

SÉRIE A, N° 2749.
NUMÉRO D'ORDRE : 3622.

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

JEAN DE HEINZELIN DE BRAUCOURT

PREMIÈRE THÈSE :

Le fossé tectonique sous le parallèle d'Ishango
(Parc National Albert, Congo Belge)

DEUXIÈME THÈSE :

Propositions données par la Faculté.

Soutenues le **23 MAI 1955** devant la Commission d'examen.

Président : M. LUTAUD ;

Examineurs : MM. PRUVOST et PIVETEAU.

SÉRIE A, N° 2749.
NUMÉRO D'ORDRE : 3622.

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

JEAN DE HEINZELIN DE BRAUCOURT

PREMIÈRE THÈSE :

Le fossé tectonique sous le parallèle d'Ishango
(Parc National Albert, Congo Belge)

DEUXIÈME THÈSE :

Propositions données par la Faculté.

Soutenues le **23 MAI 1955** devant la Commission d'examen.

Président : M. LUTAUD ;

Examineurs : MM. PRUVOST et PIVETEAU.



Digitized by the Internet Archive
in 2026



FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS.

Doyen : J PERES.

PROFESSEURS

G. JULIA	T	Analyse supérieure et Algèbre supérieure.	FORTIER	T	Mécanique expérimentale des fluides.
A. DENJOY	T	Théorie des fonctions.	DANJON	T	Astronomie.
L. LUTAUD	T	Géographie physique et Géologie dynamique.	FROMAGEOT	T	Chimie biologique.
E. DARMOIS	T	Enseignement de physique.	LAPORTE	T	Physique générale et Radio-activité.
R. LÉVY	T	Physiologie comparée.	JANET	T	Mécanique analytique et Mécanique céleste.
FOCH	T	Mécanique physique et expérimentale.	PETIT	T	Biologie maritime.
PAUTHENIER	T	Electrotechnique générale.	QUENEY	T	Météorologie et dynamique atmosphérique.
DE BROGLIE	T	Théories physiques.	GALLIEN	T	Embryologie (P.C.B.).
JOB	T	Chimie générale.	EICHHORN	T	Biologie végétale (P.C.B.).
PRENANT	T	Anatomie et Histologie comparées.	DE CUGNAC	T	Biologie végétale (P.C.B.).
GARNIER	T	Géométrie supérieure.	M ^{lle} CAUCHOIS	T	Chimie-Physique.
PERES	T	Mécanique des fluides et applications.	THELLIER	T	Physique du globe.
LAUGIER	T	Physiologie générale.	AUDUBERT	T	Electrochimie.
M. CURIE	T	Physique (P.C.B.).	L'HERITIER	T	Génétique.
VALIRON	T	Calcul différentiel et intégral.	GRIVET	T	Radio-Électricité.
BARRABE	T	Géologie structurale et Géologie appliquée.	PONCIN	T	Mécanique des fluides.
G. DARMOIS	T	Calcul des probabilités et Physique mathématique.	THIRY	T	Mécanique appliquée.
J. BOURCART	T	Géographie physique et Géologie dynamique.	DUBREIL	T	Arithmétique et théorie des nombres.
AUBEL	T	Chimie biologique.	QUELET	T	Chimie organique.
M ^{me} JOLIOU-CURIE ..	T	Physique générale et Radio-activité.	CAGNIARD	T	Géophysique appliquée.
PLANTFOL	T	Botanique.	CHAMPETIER	T	Chimie macromoléculaire.
CABANNES	T	Recherches physiques.	CUVILLIER	T	Géologie structurale et Géologie appliquée.
GRASSE	T	Évolution des êtres organisés.	JUNG	T	Pétrographie.
PRÉVOST	T	Chimie organique.	TRILLAT	T	Chimie physique.
BOULIGAND	T	Application de l'analyse à la géométrie.	WIEMANN	T	Chimie (M.P.C.).
CHAUDRON	T	Chimie appliquée.	JACQUINOT	T	Spectroscopie et Physique céleste.
WYART	T	Minéralogie.	VASSY		Physique de l'atmosphère.
TEISSIER	T	Zoologie.	DESTOUCHES		Théories physiques.
MANGENOT	T	Biologie végétale.	PRUVOST	T	Géologie.
P. AUGER	T	Physique quantique et relativité.	AMIEL	T	Chimie (P.C.B.).
MONNIER	T	Physiologie des fonctions.	HOCART	T	Minéralogie.
PIVETEAU	T	Géologie.	J.-P. MATHIEU	T	Physique (P.C.B.).
ROCARD	T	Physique (E.N.S.).	COUTEAUX	T	Biologie animale (P.C.B.).
H. CARTAN	T	Mathématiques (E.N.S.).	MAY	T	Biologie animale (P.C.B.).
LAFFITE	T	Chimie générale.	CHOQUET	T	Calcul différentiel.
FAVARD	T	Mécanique générale.	FELDMANN	T	Biologie (P.C.B.).
COULOMB	T	Physique du globe.	GUINIER	T	Physique (P.C.B.).
M ^{me} COUSIN	T	Biologie animale (P.C.B.).	JOST	T	Biologie (P.C.B.).
CHRÉTIEN	T	Chimie minérale.	FORTET	T	Calcul des probabilités.
P. DRACH	T	Zoologie.	SCHWARTZ	T	Méthode mathématique de la physique.
KASTLER	T	Physique.	CHOUARD	T	Physiologie végétale.
EPHRUSSI	T	Génétique.	MALAVARD	T	Aviation.
WURMSER	T	Biologie physico-chimique.	BRELOT	T	Calcul différentiel.
RIVIÈRE	T	Géologie (P.C.B.).	NORMANT	T	Chimie (P.C.B.).
GAUTHERET	T	Biologie végétale (P.C.B.).	BENARD	T	Chimie (P.C.B.).
LUCAS	T	Physique.	BUVAT	T	Botanique (E.N.S.).
A. THOMAS	T	Biologie cellulaire.	DUGUE	T	Statistique mathématique.
ARNULF	T	Optique appliquée.	GELOSO	T	Chimie (P.C.B.).
M. MORAND	T	Physique.	SOULAIRAC	T	Psychophysiologie.
SOLEILLET	T	Physique.	ULRICH	T	Physiologie végétale.
			MARÉCHAL	T	Optique théorique et appliquée.
			KIRRMANN	T	Théories chimiques.

Secrétaire général : CH. MONIER.

Imprimerie M. HAYEZ, Bruxelles
— 112, rue de Louvain, 112 —
Dom. légal : av. de l'Horizon, 39

LE FOSSÉ TECTONIQUE

SOUS

LE PARALLÈLE D'ISHANGO

PAR

JEAN DE HEINZELIN DE BRAUCOURT (Bruxelles)

I. — INTRODUCTION.

Le projet d'analyser la stratigraphie des formations quaternaires au voisinage de l'exutoire du lac Édouard fut conçu par M. V. VAN STRAELEN, Président de l'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge, qui avait reconnu de longue date les ressources paléontologiques de la région.

En 1935 déjà, H. DAMAS avait été invité à procéder à quelques sondages à l'occasion de sa mission hydrobiologique aux lacs Kivu et Édouard. Ses observations ont été consignées dans une courte note ⁽¹⁾, parue avant l'inventaire complet de ses matériaux. Lors de la préparation de ceux-ci à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, M. le Directeur de laboratoire F. TWIESSSELMANN mit ultérieurement en évidence un fragment de mandibule humaine aux traits particulièrement robustes. Cette découverte allait motiver définitivement les perspectives de recherche.

Je ne puis assez apprécier l'honneur que m'a fait M. V. VAN STRAELEN en m'appelant alors à réaliser ses vues. Une entreprise née sous ses auspices est toujours dotée des meilleurs supports et il sait y ajouter, par son humaine libéralité, l'encouragement le plus sensible. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de ma gratitude.

(1) DAMAS, H., 1940.

Une bonne partie de la préparation matérielle de l'expédition incombait à M. J. DE WILDE, Conservateur au Parc National Albert, auprès de qui j'ai trouvé la plus active et la plus cordiale collaboration. Je l'en remercie chaleureusement ainsi que M. le Lieutenant-Colonel G. VAN COOLS, alors Conservateur du Parc National Albert, et M. le Major A. GILLIARD, Administrateur-Conservateur du Parc National de l'Upemba, qui m'accordèrent leur appui et veillèrent à compléter le matériel scientifique adéquat.

Une fois sur place, l'inspection des affleurements naturels et quelques sondages au pourtour d'Ishango me permirent de choisir le site apparemment le plus favorable, non loin du premier sondage de H. DAMAS.

Les travaux de fouille et les prospections régionales eurent lieu entre le 25 avril et le 23 juillet 1950. Près de 500 m³ de sable, de terre et de cailloutis furent extraits et triés, sur le seul chantier d'Ishango.

Il apparut toutefois que le site d'Ishango ne pouvait fournir à lui seul les arguments capables de le dater et de le situer dans une séquence stratigraphique. Afin de l'insérer dans un schéma géologique plus vaste, la région fut prospectée partout où des coupes naturelles étaient accessibles, à l'intérieur d'un territoire de 400 km² environ. Ce territoire s'étend depuis le pied oriental du massif du Tshiaberimu jusqu'à la Basse-Lubilia (frontière de l'Uganda) et de la rive septentrionale du lac Édouard à la Karurume. Il est traversé par l'Équateur.

Des membres du personnel indigène du Parc National Albert et vingt travailleurs, jeunes Bashu venus de leurs lointains villages, furent mis à ma disposition. Je désire les englober tous dans l'éloge qu'ils méritent, pour la bonne volonté et l'attention qu'ils ont mises à poursuivre un travail peu coutumier, dans des circonstances rendues parfois délicates par la présence constante de la grande faune africaine. Ishango a été pendant quelque temps une sorte de large communauté hybride où la règle essentielle était simplement le mutuel respect : les animaux, les indigènes et l'étranger avaient visiblement le souci de vaquer à leurs activités respectives sans trop se gêner les uns les autres.

Les collections ayant été déposées à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, il fut procédé à leur mise en ordre, aux dégagements et aux restaurations nécessaires.

J'ai bénéficié des concours les plus autorisés pour la discussion des résultats et des questions parallèles : ceux de MM. W. ADAM, E. CASIER, A. T. HOPWOOD, J. LEPERSONNE, F. TWIESSELMANN et R. VAN TASSEL. MM. les professeurs P. PRUVOST, J. PIVETEAU et L. LUTAUD me réservèrent l'accueil le plus cordial à la Faculté des Sciences de Paris. L'identification des restes des mammifères est l'œuvre de MM. A. T. HOPWOOD et X. MISONNE; celle des mollusques est l'œuvre de M. W. ADAM. Je n'entre donc pas seul en ligne

de compte dans l'accomplissement de ce travail; il est aussi l'œuvre de ceux qui ont entretenu autour de moi leur irremplaçable amitié et l'appui de leur autorité.

Je n'oublie pas enfin l'aide de mes aimables collaborateurs M^{me} S. BERGER et M. R.-H. BODEUX.

ATMOSPHERE ET PAYSAGE.

Les plaines qui prolongent le lac Édouard vers le nord, entre deux rangs parallèles de hautes montagnes, ne reçoivent que des précipitations irrégulières et au total assez peu abondantes. Le sous-sol très perméable ne laisse suinter l'eau que dans le fond des vallons, où les broussailles et la végétation ligneuse se disputent la place. Au dehors de ces étroites ravines, le regard porte sur une steppe parsemée de quelques euphorbes et acacias.

Les escarpements montagneux latéraux, élevés de 1.000 à 2.000 m en moyenne, forment les frontières naturelles de la plaine, disposée comme un fond d'auge, et l'écartent des influences extérieures. C'est un monde isolé et nu, mais plus secret et plus barbare que les déchirures des montagnes voisines, où le climat et l'ambiance sont moins austères.

Dans la plaine habite encore toute une faune de proboscidiens, d'ongulés et de grands fauves, similaire à celle qui a peuplé le Pliocène européen. Chaque jour de marche fait rencontrer l'authentique et dernier frémissement des mondes préhistoriques.

II. — HISTORIQUE ET DONNÉES CARTOGRAPHIQUES.

1. HISTORIQUE.

Au début de l'année 1876, STANLEY était arrivé en vue du lac George, non loin de la rive orientale du lac Édouard, mais il ne passa pas plus avant et rejoignit la route suivie par SPEKE et GRANT en bordure du lac Victoria ⁽¹⁾. En 1889, il remonta la Haute-Semliki après son expédition de secours à EMIN PACHA, puis, suivant la piste de « Karimi » (actuellement le col de

(1) STANLEY, H. M., 1879, vol. I, pp. 416-427; t. II, p. 516; 1890, vol. II, carte (indication STANLEY, 11 janvier 1876).

Kasindi-Douane ou de Lubango), il redescendit vers la plaine de la Basse-Lubilia et, plus loin, vers Katwe ⁽¹⁾. Il nota à ce moment, dans une perspective étonnamment juste, ses impressions sur la constitution géologique du sillon tectonique et du Ruwenzori ⁽²⁾.

En 1891, EMIN PACHA et F. STUHLMANN parcoururent du sud au nord la rive occidentale du lac Édouard et descendirent la Semliki avant de rejoindre le Haut-Ituri et le lac Albert. A son retour, F. STUHLMANN parcourut seul le même chemin ⁽³⁾. L'ouvrage qu'il fit paraître peu après constitue l'un des plus précieux corps d'illustrations et d'observations concernant cette région. La période des voyages de découvertes proprement dite se termina alors.

On trouvera dans les premiers rapports de ce temps, des informations utiles sur la toponymie des lieux, les anciens emplacements des villages et les migrations des populations. Je leur ai emprunté quelques-uns des termes qui figurent sur mes cartes ⁽⁴⁾.

La commission de délimitation Uganda-Congo établit la première triangulation de base en 1906-1908 ⁽⁵⁾ et édita des cartes au 1/250.000 qui restent parfaitement utilisables.

L'exploration scientifique débuta assez tardivement dans la région du lac Édouard, du moins comparativement à l'Uganda par exemple. Ce furent en 1930-1931 la « Cambridge Expedition to the East African Lakes » ⁽⁶⁾ en 1935-1936 la mission de recherches hydrobiologiques H. DAMAS et en 1937-1938, la mission de recherches botaniques J. LEBRUN, déléguées par l'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge dans le Parc National Albert ⁽⁷⁾.

On pourrait encore mentionner quelques publications dispersées touchant différents domaines et sur lesquelles j'aurai d'ailleurs à revenir ⁽⁸⁾.

(1) STANLEY, H. M., 1890, vol. II, pp. 306-308 et carte.

(2) STANLEY, H. M., fig. p. 295 : « Vue à vol d'oiseau du Ruwenzori, du lac Albert-Édouard et du lac Albert ».

(3) STUHLMANN, F., 1894, pp. 266-331 et 649-668 et cartes. Graphie Issango.

(4) Quelques précisions toponymiques auxiliaires :

Le nom Issango ou Isango a été appliqué par STUHLMANN à la vallée de la Haute-Semliki, à tort sans doute car il signifie en langue indigène kinande « lieu de rencontre, confluent ».

Le nom Semliki a été utilisé pour la première fois par STANLEY lorsqu'il atteignit le bief inférieur près de Kiryama. Il semble résulter d'une erreur d'interprétation. « Simuliki » signifie en kinande « il n'y a rien là-dedans ». Le nom kinande de la rivière était « Kalembe » (en forme de bande) ou « Kaghetsikake » (petit par rapport au lac).

(5) BRIGHT, Maj. R. G. T., 1908-1909; JENTGEN, P., 1952; MAURY, J., 1912, 1934; STIER, L., 1937.

(6) FUCHS, V. E., 1934, 1935, 1936, 1949; WORTHINGTON, E. B. 1932.

(7) DAMAS, H., 1937.

(8) ASSELBERGHS, E., 1938; DARTEVELLE, E., 1948; DE LA VALLÉE POUSSIN, J., 1932; DELHAYE, F. et SALÉE, A., 1923; SCAETTA, H., 1934.

Enfin, dans un important mémoire consacré au fossé tectonique lac Albert-Semliki-lac Edouard, J. LEPERSONNE a abordé pour la première fois les problèmes de la stratigraphie régionale d'une manière étendue ⁽¹⁾.

M. J. LEPERSONNE m'a fait bénéficier sans restriction du résultat de ses travaux en m'ouvrant ses carnets de notes et les collections qu'il a déposées au Musée du Congo Belge, à Tervueren. Je le remercie très sincèrement de m'avoir permis d'en faire usage. Grâce à cette circonstance, tous les documents actuellement connus concernant la région de la Haute-Semliki sont ici rassemblés.

Les gîtes fossilifères de J. LEPERSONNE sont repris sous leur numéro de terrain, par exemple L. 350.

Le site d'Ishango a été mentionné successivement dans les travaux de V. E. FUCHS, H. DAMAS, E. DARTEVELLE et J. LEPERSONNE.

Orthographe. — La graphie de ce nom de lieu a subi de nombreuses altérations. Il est souhaitable de revenir à la forme officielle « Ishango », qui figure sur la première carte de l'Uganda-Congo Commission de 1906-1908.

2. CARTOGRAPHIE, ALTIMÉTRIE.

Cartes :

a) J'ai essentiellement fait usage de la « Carte de la région du Parc National Albert au 1/50.000 mise à jour en 1948 par le Colonel R. HOIER.

Des documents plus anciens ont également été collationnés. Ce sont :

b) Uganda-Congo Commission 1906-1908. Africa 1/250.000. War Office, June 1909, Geographical Section, General Staff, n° 1764. Sheets Fort-Portal (85 X et 86 S) et Lake Edward (92 F).

c) Parc National Albert. Projet d'extension à l'ouest et au nord du lac Edouard, par le colonel H. HACKARS, 20 septembre 1934 (I.P.N.C.B., archives).

d) Mission cartographique du Kivu. Parc National Albert. Éch. 1/100.000, par le cartographe J. ELISSEN, 10 décembre 1936 (I.P.N.C.B., archives).

e) Text-fig. 1, Sketch-map, dans HOLMES, A., 1951.

Photographies aériennes :

M. le professeur W. G. KENNEDY a obligeamment mis à ma disposition (octobre 1952) les vues verticales aériennes réalisées pour l'Expédition anglaise au Ruwenzori et qui couvrent une partie du territoire congolais.

(1) LEPERSONNE, J., 1949.

Déclinaison magnétique :

De l'ordre de 4°30' ouest ⁽¹⁾ à 5° ouest ⁽²⁾.

Altitude absolue du lac Édouard :

916 m. MAURY, 1912.

912,47 m. ELISSEN, 1936.

Repères de l'Egyptian Irrigation Mission : bornes établies à quelques centaines de mètres à l'est de l'exutoire du lac Édouard le 10.VII.1940. Le 27.IV.1950, le niveau du lac était stationnaire à 15 cm au-dessous de la borne 11 (911,85 m ?).

Profils barométriques :

Les seuls repères hypsométriques connus sont la triangulation des sommets principaux et les courbes de forme de la carte du Colonel R. HOIER. J'ai complété ces données par des levés barométriques partout où j'avais à profiler des coupes ou la morphologie du pays. Ces levés barométriques ont été obtenus dans les conditions suivantes :

- Altimètre THOMMEN.
- Itinéraire en ligne droite interpolé entre points connus.
- Distances en pas.
- Origine des nivellements : niveau du lac chaque jour à 6 heures du matin.
- Corrections d'après l'une ou l'autre des 3 courbes types de la marée barométrique, choisies d'après le type du temps dans la journée. Ces courbes types ont été établies à la station d'Ishango par des lectures d'heure en heure. Corrections apportées en cas de tempête ou d'anomalie.
- Tableau des courbes de corrections. Les chiffres sont les variations en m des lectures. Les corrections sont de signe inverse.

Heure	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Journée Type I	0	-10	-20	-23	-24	-22	-15	+10	+22	+28	+30	+29	+26	+23
Journée Type II	0	-8	-13	-14	-13	-10	0	+10	+17	+22	+23	+23	+21	+17
Journée Type III	0	-2	-8	-10	-11	-12	-8	?	?	+10	+10	+10	+12	+9

On voit donc que la marée barométrique peut affecter les lectures de décalages atteignant 25 à 60 m selon la journée.

(1) HERMANS, L., 1939-1951.

(2) Carte mondiale.

III. — GÉNÉRALITÉS PRÉLIMINAIRES. LE POINT DES CONNAISSANCES.

1. GRANDES LIGNES DE LA STRATIGRAPHIE DU QUATERNAIRE CENTRE AFRICAIN.

On sait que les légendes stratigraphiques proposées pour les formations quaternaires du Centre africain sont pour la plupart fondées sur la notion de périodes pluviales et interpluviales. Elles admettent donc pour prémisses que des variations climatiques de forte amplitude se sont étendues presque uniformément à tout le domaine intertropical du Continent (sinon plus loin, notamment à l'Afrique du Sud et à l'Atlas dans la conception de certains auteurs). L'évolution des bassins lacustres, des remblaiements fluviaux, de l'érosion et des sols aurait ainsi subi partout des contre-coups parallèles.

Allant plus loin encore dans les essais de parallélisme à distance, on a tenté de raccorder l'échelle des périodes pluviales-interpluviales à celle des extensions glaciaires pléistocènes, connues dans les régions tempérées de l'hémisphère boréal. On a proposé d'égaliser Glaciaire-Pluvial d'une part et Interglaciaire-Interpluvial d'autre part. C'est ainsi qu'on entend souvent (de façon plus ou moins explicite) l'usage de la terminologie suivante :

Phase humide — Nakurien			
Phase sèche			
Phase humide — Makalien			
Phase sèche			
Pluvial Gamblien (3 phases ?)			Glaciaire Wurm
Interpluvial Kanjerien — Gamblien			
Pluvial Kanjerien	}	Kamasien	Glaciaire Riss
Interpluvial Kamasien — Kanjerien		supérieur	
Pluvial Kamasien	}	Kamasien	Glaciaire Mindel
Interpluvial Kagerien — Kamasien		inférieur	
Pluvial Kagerien			Glaciaire Gunz

Point n'est besoin sans doute de souligner que la séduisante simplicité de ce tableau de corrélation est plus une vue largement interprétative qu'une

synthèse des faits. Bien que la réalité même des variations climatiques de grande amplitude ne fasse l'objet d'aucun doute, plusieurs raisons s'opposent actuellement à la possibilité de reconstituer leur déroulement.

a) Les séquences stratigraphiques qui ont servi de base au schéma ci-dessus résultent de l'interprétation de quelques sites en Afrique orientale et n'ont en elles-mêmes qu'une signification strictement régionale. De plus, ces sites appartiennent aux sillons tectoniques, position où les facteurs de la sédimentation propres à l'environnement immédiat ont interféré amplement avec les facteurs climatiques ⁽¹⁾.

b) En dehors de l'Afrique orientale et en se limitant à l'Afrique inter-tropicale et australe, on connaît d'autres séquences stratigraphiques et paléoclimatiques régionales, toutes incomplètes à des degrés différents : Afrique centrale, Afrique du Sud, Rhodésie, Lunda-Kasai, Katanga, Province nord-orientale du Congo belge, Niger ⁽²⁾.

Partant du principe que les variations climatiques furent synchrones et de même sens sur tous ces territoires, G. MORTELMANS a mis en lumière les parallélismes qui paraissent les plus probables ⁽³⁾, mais, malgré l'intérêt de ces perspectives, la méthode ne peut fournir elle-même la vérification de son hypothèse de départ. Rappelons d'ailleurs que A. L. DU TOIT ⁽⁴⁾ avait au contraire porté l'accent sur les discordances qu'on peut relever entre l'évolution climatique de l'Afrique australe et celle de l'Afrique orientale.

c) Une interprétation paléoclimatique de valeur générale ne saurait accepter d'autre base que la reconstitution suffisamment précise des différents types de circulation atmosphérique globale qui ont pu se réaliser. Or l'analyse du système de circulation atmosphérique actuel nous échappe encore pour une bonne part. Les essais d'explication ne peuvent donc s'approcher que très imparfaitement de la réalité. Ce qu'on en sait déjà paraît autrement complexe que ne peut le signifier la simple correspondance Glaciaire = Pluvial et Interglaciaire = Interpluvial ⁽⁵⁾.

J'ai discuté plus longuement de tout ceci dans une publication antérieure et ne crois pas utile d'y revenir maintenant. En conclusion je tiens à préciser

(1) Il en va de même, ne l'oublions pas, dans la région du lac Edouard.

(2) Voir notamment parmi les dernières publications :

BREUIL, H. et JAMMART, J., 1950; CAHEN, L. et LEPERSONNE, J., 1952; CLARK, J. D., 1950; DE HEINZELIN, J., 1952; JONES, N., 1949; KING, L. C., 1950; LEAKEY, L. S. B., 1949, 1951, 1952; VAN RIET LOWE, G., 1952; WAYLAND, E. J. et VAN RIET LOWE, G., 1952.

(3) MORTELMANS, G., 1950, 1952.

(4) DU TOIT, A. L., 1949.

(5) Parmi les essais de synthèse les plus récents, il suffit de citer ici ceux de BALOUT, L., 1952; BROOKS, C. E. P., 1949; FLOHN, H., 1952; NILSSON, E., 1949; SCHWARZBACH, H., 1950; VIETE, G., 1950, 1951; WILLETT, H. C., 1949. Les publications qui concernent la paléoclimatologie sont légion. Mais quelques bonnes bibliographies récentes ont heureusement répertorié l'essentiel.

Concernant la paléoclimatologie du Centre africain, se reporter à DE HEINZELIN, J., 1952.

l'usage que je ferai éventuellement de la terminologie des périodes pluviales : les termes Kagerien, Kamasien, etc., peuvent provisoirement figurer comme autant d'échelons approximatifs de l'échelle du temps, sans qu'ils autorisent de corrélation à grande distance.

Des informations plus sûres, quoique apparemment moins détaillées, sont fournies par la paléontologie, en particulier celle des mammifères. A. T. HOPWOOD en a récemment présenté une synthèse critique ⁽¹⁾. On peut, en résumé, distinguer trois ensembles fauniques dans le Pléistocène africain. Ce sont, du plus récent au plus ancien :

Faune gamblienne (gisement éponyme de Gamble's Cave, Kenya)
= faune actuelle apparue avec le « dernier pluvial ».

Faune d'Olduvai (gisement éponyme d'Olduvai, Kenya)
= faune du Pléistocène moyen, avec *Palæoloxodon recki*.

Faune de Kaiso (gisement éponyme de Kaiso, lac Albert, Uganda)
= faune du Pléistocène inférieur, peut-être du Pliocène supérieur, avec *Archidiskodon griqua*, *Stegodon kaisensis*, *Anancus kenyensis*.

Les divisions stratigraphiques qui en résultent ne sont pas encore très serrées, mais leur limite d'erreur est à peu près connue, ce qui est un immense avantage.

L'archéologie préhistorique fournit enfin un dernier ensemble de repères. L'occurrence des artefacts humains est relativement fréquente sur le terrain mais, pas plus que pour la faune, il ne faut surestimer leur signification stratigraphique. On peut résumer les grandes lignes de l'évolution connue des industries préhistoriques dans le tableau ci-joint (p. 12).

2. MORPHOLOGIE DU PAYSAGE.

LE FOSSÉ TECTONIQUE.

Le relief de la région est commandé par la tectonique. Le lac Édouard se situe en effet au fond d'une auge de la branche occidentale des « rift valleys » ou fossés tectoniques africains (cf. fig. 1).

Il n'entre pas dans mon propos de discuter de la genèse de ces accidents ni surtout de leurs causes mécaniques profondes. Je renvoie pour cela de prime abord aux travaux classiques de E. SUESS ⁽²⁾, J. W. GREGORY ⁽³⁾, E. KRENKEL ⁽⁴⁾, E. J. WAYLAND ⁽⁵⁾, BAILEY WILLIS ⁽⁶⁾ et C. BULLARD ⁽⁷⁾ ou à

(1) HOPWOOD, A. T., 1951.

(2) SUESS, E., 1891, 1897.

(3) GREGORY, J. W., 1921.

(4) KRENKEL, E., 1924, 1925.

(5) Bibliographie dans *Bull. Geol. Survey of Uganda*, n° 3, Entebbe.

(6) WILLIS, B., 1936.

(7) BULLARD, C., 1936.

GRANDES DIVISIONS	STRATIGRAPHIE RÉGIONALE	INDUSTRIES
HOLOCÈNE	NAKURIEN, récent Phase sèche MAKALIEN	Néolithique et fer Néolithique ancien } Wilton et Smithfield } Mésolithique
PLÉISTOCÈNE SUPÉRIEUR	Phase sèche GAMBLIEN Phase très sèche	Magosien { Évolution du Sangoen vers le Lupembien } { Capso-aurnagnacien Ind. moustéroïdes Stillbay } Middle Stone Age Sangoen inférieur = Kalinien — Fauresmith
PLÉISTOCÈNE MOYEN	Niveaux supérieurs d'Olduvai KANJERIEN = KAMASIEN SUPÉRIEUR	Évolution des ind. Chelles- Acheul Ind. aff. chactonien Début de la technique levallois = proto-levallois
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR	KAMASIEN INFÉRIEUR KAGERIEN, couches de Kalso, aff. VILLAFRANCHIEN	1 ^{ers} stades Chelles-Acheul Pebble cultures } Olduvai Kafuen

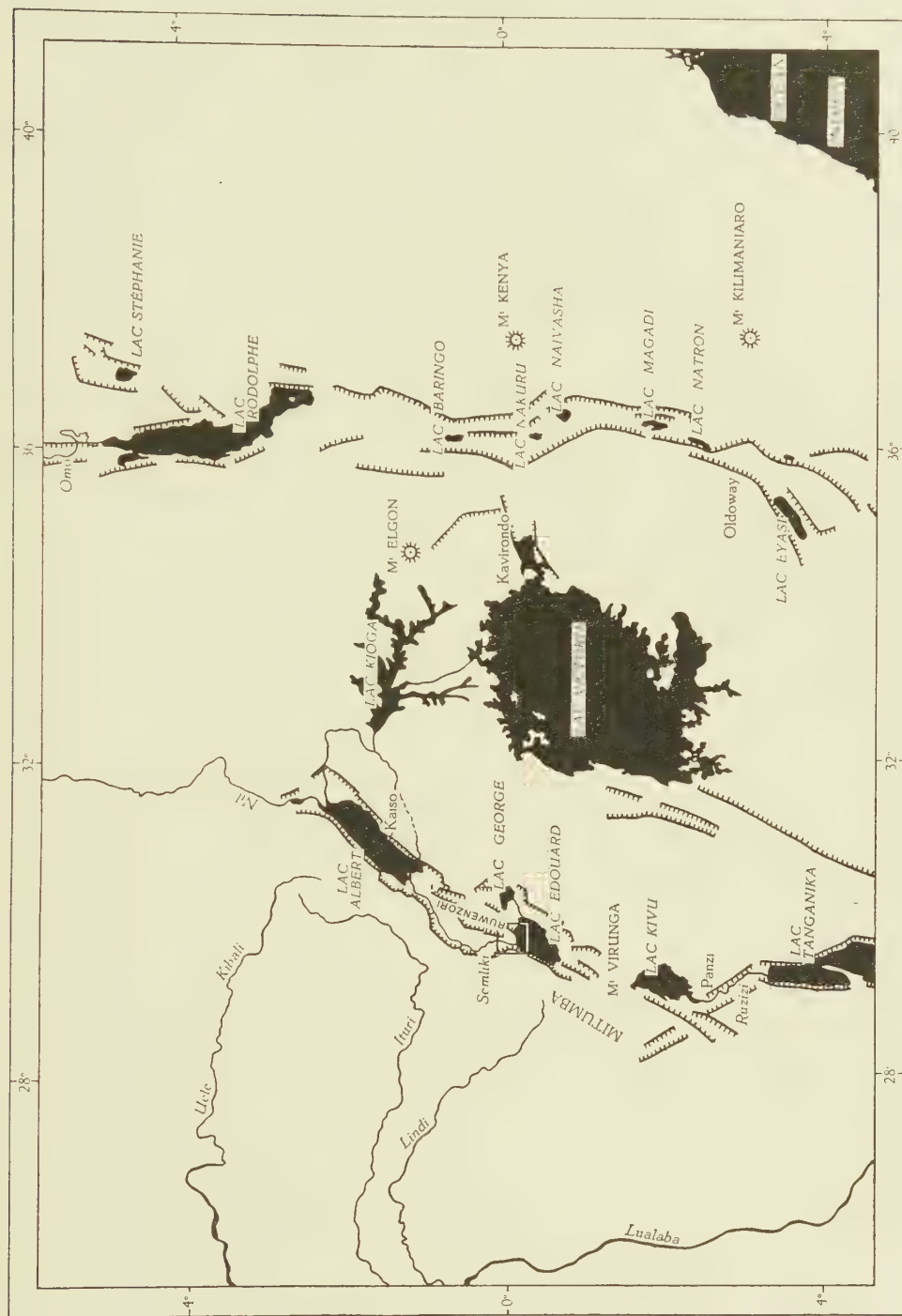


FIG. 1. — Carte schématique des sillons tectoniques centre-africains. Éch. 1 : 10.000.000

d'autres plus récents ⁽¹⁾ qui les concernent spécialement, ainsi qu'aux traités de A. HOLMES et M. ROBERT par exemple ⁽²⁾.

Les interprétations divergent et, pour expliquer le même phénomène, elles font appel à des jeux de forces tout à fait opposés :

A. — Forces de compression :

a) failles normales, élevant les bordures sur les rampes de failles profondes.

b) failles transcurrentes, cisaillement longitudinal avec déplacements horizontaux des lèvres de faille.

B. — Forces de tension :

a) écartement de portions de blocs continentaux, écartement des bords du graben et effondrement du sillon.

b) structure de déchirement, gondolement des lèvres à l'image d'une déchirure de papier (interprétation du professeur W. Q. KENNEDY, information orale, Mission d'Exploration du Ruwenzori, 1952).

C. — Fissuration en coin de prisme (vue en coupe) résultant d'un bombement épirogénique.

Disons tout d'abord que plusieurs styles tectoniques peuvent sans doute, selon les régions du globe et la structure des socles continentaux, avoir donné pour résultat la morphologie des « rifts ». Une même apparence du relief n'a pas forcément toujours la même cause profonde.

Dans le cas du « rift » centre-africain, les interprétations ont été longtemps en faveur des forces de tension (J. W. GREGORY), puis en faveur des forces de compression (C. BULLARD et B. WILLIS par exemple). A l'heure actuelle, la structure de déchirement me paraît de loin la plus vraisemblable, car elle accorde les nouveaux arguments de géophysique et de géomorphologie dont on dispose ⁽³⁾.

L'asymétrie des reliefs bordiers et l'inclinaison latérale des fonds d'auge sont des traits particuliers de la morphologie du fossé tectonique centre-africain. Si, partant de l'extrémité sud du lac Édouard (altitude 912,50 m) on parcourt le fond du sillon vers le nord, on aperçoit d'abord le long de la côte occidentale l'épine montagneuse des Mitumba (altitude moyenne 2.000 m), culminant dans le massif du Tshiaberimu (altitude 3.095 à 3.117 m, selon les nivellements); le fond du lac s'incline légèrement vers le pied abrupt de ce massif principal et là se trouvent les plus grandes profondeurs d'eau (prof. 115 m); la rive orientale du lac, plate et marécageuse, sort au contraire doucement de l'eau avant de rencontrer l'escarpement de l'Ankole.

(1) GOGUEL, J., 1949; KRAUS, E., 1951; MAC CONNEL, R. B., 1948.

(2) HOLMES, A., 1944; ROBERT, M., 1946.

(3) Dont beaucoup ne sont pas encore publiés in extenso.

En bordure de la plaine de la Semliki les hauteurs occidentales s'abaissent (altitude vers 1.200 m à la latitude de Beni et de la forêt de l'Ituri), en face des contreforts du Ruwenzori, massif qui culmine à plus de 5.000 m. Le lac Albert, enfin (altitude 618 m, prof. 55 m), est bordé à l'ouest de montagnes dépassant 2.000 m d'altitude, tandis que la rive orientale s'élève vers un escarpement tectonique moins marqué.

Cette disposition des escarpements riverains majeurs en relais alternes avec les fonds d'auge inclinés à leur pied, n'est pas exceptionnelle. Elle se rencontre dans les autres secteurs des fossés tectoniques africains, notamment au Tanganika ⁽¹⁾. Les sillons tectoniques ne sont pas toujours faits à l'image classique des « graben » à parois symétriques et à enfoncement vertical ⁽²⁾.

Les plaines d'alluvionnement auxquelles font place les lacs peuvent, elles aussi, être plus ou moins basculées. Elles rejoignent les escarpements, soit au bas d'une facette de faille, soit par la pente douce d'un glacis, sous lequel sont éventuellement cachées des failles plus anciennes.

Les reliefs des bords sont tous constitués de roches dures, en majorité sinon exclusivement pré-cambriennes : — roches métamorphiques et intrusives diverses du groupe de l'Urundi et de la Ruzizi dans les Mitumba-Tshiaberimu, — roches granitiques, phyllades, calcaires et dolomies du Mont-Homa depuis le Tshiaberimu jusque sous la pénéplaine de l'Ituri — gneiss, micaschistes, amphibolites, calcaires cristallins et masses granitiques dans le Ruwenzori — complexes Kibalien et Karagwe-Ankole en bordure du lac Albert et de la Basse-Semliki.

Tous les abrupts qu'il m'a été donné d'observer dans la région du lac Edouard, de la Semliki et du Ruwenzori s'appuient sur ces roches dures, du moins dans leurs parties hautes, la base pouvant être constituée d'éboulis ou de caissons sédimentaires faillés. Les lignes de faille révèlent une complexité de structure infiniment plus grande que la conception qui est généralement schématisée. Il y intervient, non seulement des failles longitudinales en escalier et d'âges différents, mais aussi des failles en biais diversement relayées, des gauchissements de surface et des talutages d'éboulis.

L'ensemble de ces structures concourt généralement à donner à la surface-enveloppe des flancs du sillon une pente de 25 à 30 %, soit 15 à 19°. Par exemple :

Flanc Mitumba (côte ouest lac Edouard)	27 à 33 %
Flanc Tshiaberimu (id.)	30 %
Flanc Vuhovi (Haute-Semliki)	35 %
Flanc Kupelu (Bukuku et Lubilia)	25 %
Flanc occidental Ruwenzori (Mutsora)	27 %

(1) CAPART, A., 1949. On imagine aisément que cela puisse correspondre à une structure de déchirement.

(2) Sillon houiller du Massif Central français d'après J. LETOURNEUR, 1953 : la structure d'ensemble du sillon est caractérisée par la présence d'une unique faille, à laquelle ne correspond sur la rive opposée qu'un pli non cassant.

A la latitude d'Ishango, c'est-à-dire en travers de la rive septentrionale du lac Edouard, le fossé tectonique semble se diviser en branches divergentes comme s'il butait contre l'étrave de la pointe méridionale du Ruwenzori. La branche principale, à l'ouest, est empruntée par la vallée de la Semliki. Une petite impasse fermée au nord, séparée de la Semliki par les monts Bukuku, est drainée par la vallée de la Lubilia (frontière

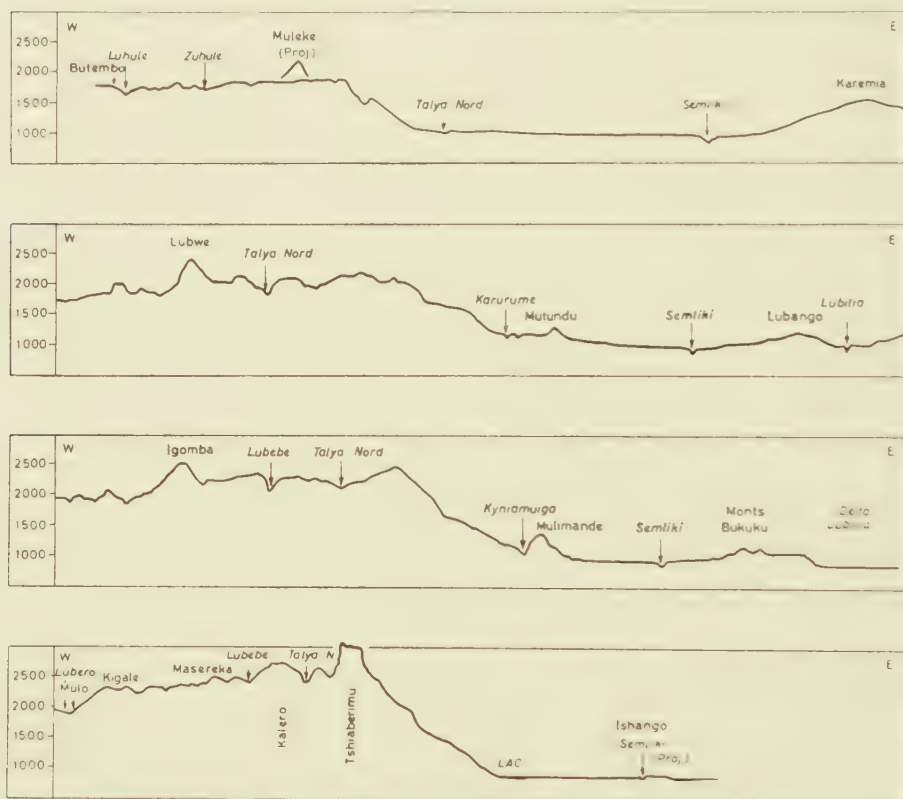


FIG. 2. — Quatre profils topographiques en travers des monts Mitumba, de la plaine de la Haute-Semliki et du lac Edouard.
Ech. en long. 1 : 500.000 — Hauteurs exagérées 4x.

Congo-Uganda) et enfin une vaste dépression marécageuse quasi fermée abrite le lac George plus à l'est encore.

La plaine de la Semliki rejoint l'escarpement des monts Mitumba-Tshaberimu le long d'une ligne de faille complexe très bien marquée, tandis qu'à l'inverse elle confine sans le moindre ressaut aux monts Bukuku. L'autre flanc des Bukuku, regardant vers l'est et la Lubilia, est à son tour haché de failles géologiquement jeunes, parfaitement visibles dans la topographie et qui doivent se prolonger sous les eaux du lac. Ceci est encore une illustration très apparente de l'asymétrie structurale du fossé tectonique.

LES PLATEAUX ET LES MASSIFS DE BORDURE.

On sait qu'en dehors des régions tectoniquement dérangées, la morphologie du continent africain se caractérise par la succession de vastes pénéplaines surélevées qui passent de l'une à l'autre par des lignes d'escarpement.

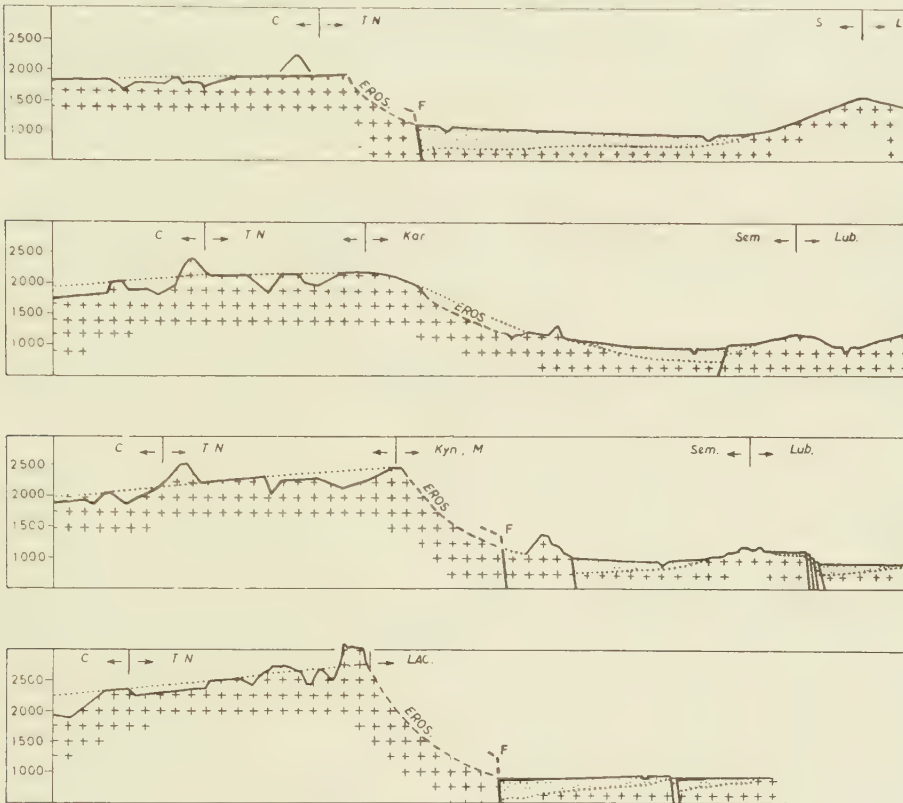


FIG. 3. — Schématisation et interprétation des quatre profils topographiques précédents.

LEGENDE : EROS. = Érosion des versants. — F = Escarpement de faille, simple ou composé. — Trait pointillé = Surface d'aplanissement. — Grisé = Colmatage sédimentaire. — Croix = Substratum rocheux précambrien. — Traits verticaux = Limites des bassins hydrographiques; C. = Fleuve Congo; T.N. = Talya Nord; S., Sem. = Semliki; L., Lub. = Lubilia; Kar. = Karurume; Kyn. = Kyniamuiga; M. = Museya; LAC. = Lac Edouard.

Ce sont des niveaux d'aplanissement d'âges différents qui, depuis les temps mésozoïques jusqu'à maintenant, ont rogné ou rognent encore l'un sur l'autre. L'architecture si caractéristique du paysage africain repose sur deux

éléments principaux : l'horizon illimité des pénéplaines et le relief des escarpements et des montagnes résiduelles.

Ici, comme pour la tectonique des graben, j'omettrai de discuter la genèse, le façonnement mécanique de ces éléments morphologiques. Je signale seulement que la discussion est partagée aujourd'hui entre deux interprétations : celle de la pénéplanation ⁽¹⁾ et celle de la pédiplanation ⁽²⁾.

E. J. WAYLAND, B. WILLIS, F. DIXEY et J. LEPERSONNE ⁽³⁾ ont discuté de l'âge des surfaces d'aplanissement qui s'arrêtent en bordure du fossé tectonique du Centre africain et qui ont donc été découpées par lui. Il semble qu'on puisse déjà accepter certains raccords très larges entre la morphologie de la dorsale des grands lacs et celle des régions plus régulières du Bassin du Congo et de l'Afrique australe ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾.

On a, en résumé, montré l'existence de trois grandes surfaces d'aplanissement au travers de l'Afrique équatoriale. On est certes loin d'avoir acquis toutes les certitudes quant à leur extension et quant aux recouvrements de région à région, mais on peut cependant admettre certaines présomptions. On distingue :

1. Une surface réalisée vers le Jurassique (B. WILLIS) ou la fin du Crétacé et démantelée ensuite = « Gondwanaland surface » de L. C. KING = « P I » de J. LEPERSONNE.

2. Une surface réalisée vers le mi-Tertiaire, garnie par les grès polymorphes du Kalahari moyen dans le Bassin du Congo = « Miocene peneplain » de A. C. VEATCH = « Great africain peneplain » de E. J. WAYLAND = « Tanganyika peneplain » de B. WILLIS = « African surface » de L. C. KING = « P II » de J. LEPERSONNE.

3. Une surface réalisée vers la fin-Tertiaire = « end-Tertiary or beginning-Pleistocene peneplain » de A. C. VEATCH = « Victoria Falls surface » de L. C. KING = « P III » de J. LEPERSONNE.

Les études géomorphologiques de R. V. RUHE ⁽⁵⁾, dernières en date, peuvent être résumées ainsi :

Dans la région type de l'Uganda, il y a deux surfaces d'érosion distinctes : la première, la plus ancienne d'âge mi-Tertiaire, se présente comme les restants d'une surface autrefois étendue et caractérisée par un recouvrement de latérite indurée ; la seconde, la plus récente d'âge fin-Tertiaire, se pré-

⁽¹⁾ DIXEY, F., 1938-1946.

⁽²⁾ KING, L. C., 1947-1951. Cette thèse a pour elle beaucoup de vraisemblance Cf. DE HEINZELIN, J., 1952.

⁽³⁾ LEPERSONNE, J., 1949.

⁽⁴⁾ CAHEN, L., 1951; CAHEN, L. et LEPERSONNE, J., 1948, 1951; DIXEY, F., 1943-1946; DRESCH, J., 1947; KING, L. C., 1948-1951; VEATCH, A. C., 1936.

⁽⁵⁾ RUHE, R. V., 1954.

seule comme une plaine étalée entre les lacs Victoria et Kyoga et caractérisée par un manteau de latérite détritique, recimentée ou non.

Dans la région de l'Ituri, les mêmes relations existent. La surface que J. LEPERSONNE identifie comme trois pénéplaines est une seule et même surface fin-Tertiaire, déformée et faillée. C'est la seule surface d'érosion majeure qui puisse être admise au rang de « pénéplaine ». La surface mi-Tertiaire est restreinte à quelques sommets isolés. Il n'existe pas de surface jurassique ou crétacée dans cette région. Les interprétations de J. LEPERSONNE (P I, P II, P III), L. C. KING (Gondwana et Africa surfaces) et F. DIXEY (nature résiduelle et non tectonique des reliefs) sont rejetées.

R. V. RUHE n'a pas poursuivi ses observations au sud de l'Ituri mais il estime que la surface fin-Tertiaire est le trait dominant des crêtes de partage dans le Ruanda-Urundi.

J. LEPERSONNE a analysé l'allure des reliefs qui bordent le lac Albert et la Basse-Semliki à l'ouest jusqu'à hauteur de Beni où, d'après lui, une grande étendue de P III s'étend vers l'Ituri. Cette surface d'érosion, couverte de latérite et de quartz détritique paraît bien être en effet la surface fin-Tertiaire de R. V. RUHE.

Plus au sud (cf. fig. 2 et 3), le pays s'élève de plus en plus et les progrès de l'érosion dissèquent très fortement les surfaces d'aplanissement primitivement continues. Toutefois, l'alignement des sommets et des crêtes, la répartition des paléosols et les connexions des vallées laissent reconnaître une structure d'ensemble relativement simple.

L'éperon nord des monts Mitumba vient aboutir au sud de Beni. Il est surélevé comme un horst entre le fossé de la Semliki à l'est et la surface d'aplanissement de l'Ituri à l'ouest. Des escarpements de failles jeunes sont bien visibles de part et d'autre. L'altitude des lignes de crêtes se situe vers 1.500 m. Les sols et les recouvrements latéritiques sont érodés ou atypiques dans ce secteur.

Plus au sud encore, la surface-enveloppe des lignes de crêtes, qui reconstitue à peu de chose près la surface d'aplanissement primitive, s'élève et s'incline encore. Elle atteint, au bord du rift, 1.900 m d'altitude sous le parallèle Butembo-Kirimbi, 2.200 m sous le parallèle du mont Mutundu et de Lubango, 2.500 m sous le parallèle du mont Mulimande et de Vieux-Kasindi et 2.800 m au Tshiaberimu, où la déformation atteint son point culminant. Plus au sud les altitudes diminuent. La surface d'aplanissement déformée s'incline vers l'ouest ⁽¹⁾, de telle sorte qu'elle conflue doucement à l'une de celles du Bassin du Congo. On ne reconnaît pas de faille de ce côté, excepté autour de l'éperon du massif montagneux dans la région de Beni.

Cette disposition démontre avec certitude que la pénéplaine qui se termine en bordure du fossé de la Haute-Semliki et du lac Édouard est

(1) La pente est-ouest atteint 2,5 % et la pente sud-nord atteint 2,9 %.

celle qui s'étend dans le bassin de la Haute-Lindi et de la Lubero. Cette pénéplaine est caractérisée par son altitude moyenne, ses reliefs résiduels, ses paléosols et son degré de dissection.

- Altitude : 1.750 m à Butembo. Plus à l'ouest, on manque de points de repère altimétriques et la cartographie est déficiente (1).
- Reliefs résiduels : de l'ordre de 300 à 400 m d'altitude relative (2). Ils sont décapés à leur sommet, la roche est nue ou couverte d'éluvions récentes.
- Paléosols : cuirasses épaisses de concrétions ferrugineuses, d'aspect scoriacé couronnant une zone d'altération latéritique rouge.
- Érosion : trois bassins fluviaux se font concurrence autour du Tshiaberimu.

Le bassin Lindi-Congo coule vers l'ouest. Les incisions sont de 150 m de profondeur à Butembo (« plaine de Butembo », vallée de la Luhule) et de plus de 300 m à Mulo-Lubero (« défilé de la Lubero »).

Le bassin de la Talya-Nord coule vers le nord avant de rejoindre la Semliki. C'est ce qui subsiste d'un ancien réseau hydrographique capté en aval. L'incision des vallées est de l'ordre de 300 m.

Les courts affluents de la Semliki et du lac Édouard attaquent directement les escarpements de faille du fossé tectonique. Ils occasionnent le retrait des versants et viennent concurrencer les bassins surélevés plus anciens. La morphologie de ces vallées est très jeune.

Il ressort de ceci que la pénéplaine déformée des Mitumba correspond à P II ou P III (dans la nomenclature de J. LEPERSONNE), plus probablement P II d'après son revêtement latéritique épais et les indications altimétriques sommaires qu'on possède. On verrait donc ici un lambeau considérable de la pénéplaine mi-Tertiaire, au sens où l'a défini R. V. RUHE. Les reliefs résiduels seraient des inselbergs de P I. Il va sans dire que ces interprétations ne sont pas définitives.

De l'autre côté du sillon tectonique, le Ruwenzori se présente lui aussi comme une surface déformée, bombée et inclinée vers l'est, où elle confine partiellement à la surface d'aplanissement majeure de l'Uganda. L'analyse géomorphologique et la cartographie du massif ne sont pas suffisamment avancées pour identifier toutes les portions aplanies et faire la part de l'érosion récente dans cette topographie tourmentée.

Depuis les pics les plus élevés du Massif Stanley (5.119 m), on peut suivre une surface descendant vers le sud, jalonnée par les plateaux du Luigi di Savoia (vers 4.400 m), du Watamagufu (vers 4.000 m), de la crête de Batoda (vers 3.600 m) et de Ruato (vers 3.500 m). C'est le niveau d'apla-

(1) RAUCQ, P., 1952.

(2) On peut nommer du nord au sud :

Muleke	...	...	...	2.250 m-1.850 m = 400 m	env. d'altitude relative;
Lubwe	.	...	...	2.413 m-2.050 m = 360 m	» » »
Igomba	...	...	...	2.550 m-2.300 m = 250 m	» » »
Kasongwere	...	...	...	2.900 m-2.550 m = 350 m	» » »
Tshiaberimu	.	...	...	3.095 m-2.800 m = 300 m	» » »

nissement le plus élevé dont on ne sait s'il est contemporain ou antérieur à la pénéplaine principale de l'Uganda et à la surface qui plonge sous les sédiments du fond du sillon tectonique.

ANTÉCÉDENCE DE CERTAINS RELIEFS ET CASSURES ANCIENNES.

La quasi-totalité des grands massifs montagneux de la dorsale des grands lacs sont alignés en bordure des fossés tectoniques et dominant en général les plus fortes dépressions. On ne peut encore formuler à cet égard aucune explication définitive et je me bornerai à mettre en présence les hypothèses extrêmes.

A. — L'existence des massifs montagneux de bordure indiquerait un relèvement généralisé des lèvres externes des cassures tectoniques; ces massifs seraient donc des surélévations secondaires apparues dans un paysage pénéplané en même temps que le fond des sillons tectoniques s'abaissait, au cours des temps plio-pléistocènes.

Cette vue a semblé un complément logique à la théorie des forces de compression expliquant la genèse des graben (E. J. WAYLAND, B. WILLIS, C. HOLMES). Ainsi par exemple le Ruwenzori serait comparable à un « horst » expulsé du fond du graben par un mouvement ascensionnel et les Mitumba pourraient être interprétés comme la lèvre supérieure d'une faille inverse. Ajoutons que pareille disposition s'expliquerait tout aussi bien dans l'hypothèse d'une structure de déchirement (W. Q. KENNEDY).

B. — Les massifs montagneux seraient des témoins résiduels dégagés par l'érosion avant le jeu de la tectonique actuelle et d'autant plus élevés qu'ils seraient plus anciens. Peut-être sont-ils en relation avec des cassures très anciennes, d'âge pré-Karoo ou Karroo par exemple. Les failles récentes d'âge plio-pléistocène auraient été orientées par les précédentes ou des noyaux de résistance dans la croûte terrestre.

Cette vue, présentée par F. DIXEY ⁽¹⁾, contient sans doute une part de réalité car la nature résiduelle de certains massifs voisins des fossés tectoniques est apparente.

Allant plus loin dans cette voie, R. B. MAC CONNELL ⁽²⁾ a soutenu qu'une

(1) « La tectonique pléistocène des rifts prit place dans son ensemble parmi un système comparable d'anciennes flexures, fossés et fractures, en majorité d'âges post-Karoo et Jurassique, mis fortement en relief par l'effet combiné ... de l'érosion ... et le soulèvement du continent; le relief ... pré-miocène a été finalement accentué par l'érosion au cours du Pliocène... Une bonne proportion des escarpements des rifts sont en conséquence des escarpements d'érosion plutôt que de vrais escarpements de faille, rajeunis en certains cas au Pléistocène. De même, les plateaux sont plutôt des blocs résiduels que des compartiments faillés. » (DIXEY, F., 1946, p. 340.)

(2) MAC CONNELL, R. B., 1948.

tectonique parallèle à celle des rifts actuels était déjà inscrite dans le Précambrien, en relation avec certains phénomènes de granitisation profonde. On ne peut, à l'heure actuelle, généraliser cette manière de voir.

3. COLMATAGE FLUVIO-LACUSTRE DU FOSSÉ TECTONIQUE.

DÉFINITION DES TERMES.

On a jusqu'à présent caractérisé quatre séries sédimentaires d'âges différents dans le colmatage du sillon lac Édouard-Semliki-lac Albert. Ce sont, de la plus ancienne à la plus récente :

1^o Série Miocène-Pliocène.

Des affleurements peu abondants localisés au sud-ouest du lac Albert sont caractérisés par quelques restes de vertébrés ⁽¹⁾.

Ils pourraient correspondre aux dépôts miocènes du Kavirondo ⁽²⁾ (ile Rusinga, Kenya) et aux « Bughishu sandstones » ⁽³⁾. Plus loin, on peut leur comparer les dépôts fossilifères du Turkana ⁽⁴⁾. Les grès argileux de la série de Kisegi ⁽⁵⁾, caractérisée en Uganda, sont très probablement antérieurs au Pléistocène mais l'absence de fossiles ne permet pas de les dater plus exactement.

2^o Série de Kaiso ⁽⁶⁾.

Les « Kaiso-beds » se présentent en longs affleurements dans les parois d'un grand nombre de ravins débouchant dans le lac Albert et la Semliki, et en bordure du lac Édouard. Malgré cette grande extension, ils présentent un faciès assez continu, quoique diversifié. Ce sont des dépôts de colmatage en milieu fluvio-lacustre ou marécageux : argiles, sables fins limoneux et marneux, couches d'oolithe ferrugineuse souvent fossilifères, concrétions diverses et précipitations gypseuses. Les faciès deviennent caillouteux vers les bords.

Les Kaiso-beds peuvent être parallélisés en partie avec les couches de Kanam ⁽⁷⁾ du Kavirondo et avec celles de la basse vallée de l'Omo (lac Rodolphe) ⁽⁸⁾. D'abord interprétés comme étant d'âge mio-pliocène, on les

(1) HOPWOOD, A. T. et LEPERSONNE, J., 1953.

(2) KENT, P. E., 1942; LE GROS CLARK, W. E. et LEAKEY, L. S. B., 1951; SHAKLETON, R. M., 1951; WHITWORTH, T., 1953.

(3) CHANEY, P., 1933; Geological Survey of Uganda, 1935, Lexicon; WILLIS, B., 1933.

(4) ARAMBOURG, C., 1933.

(5) Geological Survey of Uganda, 1935, Lexicon; SOLOMON, J. P. in O'BRIEN, T. P., 1939.

(6) Définie à Kaiso, rive orientale du lac Albert (WAYLAND, E. J., 1925); cf. WAYLAND, E. J., HOPWOOD, A. T., SWINTON, W. E., WHITE, E. I., COX, L. R., 1926.

(7) KENT, P. E., 1942; LEAKEY, L. S. B., 1951; MORTELMANS, G., 1950.

(8) ARAMBOURG, C., 1943-1947.

range à présent dans le Pléistocène inférieur. La faune a des affinités villafranchiennes, avec un net caractère relictuel.

J. LEPERSONNE ⁽¹⁾ a relevé la stratigraphie suivante dans la Série de Kaiso entre les lacs Albert et Édouard :

3. Étage supérieur : fins graviers, sables, grès tendres avec rares niveaux argileux; limonites gréseuses rarement fossilifères, teinte brune.

Épaisseur : 40 à 50 m.

2. Étage moyen : argiles prédominantes avec sables et grès tendres; argiles gypsifères; diatomite; zones et concrétions carbonatées; limonites, en couches et en nodules, extrêmement abondantes et très fossilifères; teintes brunes, gris clair, gris vert et gris brun.

Épaisseur : 125 à 200 m et plus.

1. Étage inférieur : alternance de graviers, sables et argiles; pas de limonites; pas de fossiles; teintes gris clair à blanc.

Discordance sur formation latéritique de base.

3° Série de la Semliki.

Cette série est principalement représentée dans la région de la Moyenne et de la Haute-Semliki. J. LEPERSONNE ⁽²⁾ l'a définie de la manière suivante :

Série de la Semliki : graviers, sables, limons, argiles; quelques horizons de grès tendres à ciment limonitique; concrétions calcaires; fossiles exceptionnels; couche de cendres et tufs volcaniques de 4 à 5 m au sommet dans la région du lac Édouard; teinte gris clair à blanc ou jaune brun.

Épaisseur : supérieure à 100 km.

Discordance sur Série de Kaiso.

Le même auteur a accordé un âge Pléistocène supérieur (dernier pluvial gamblien) à ces formations. Nous verrons sur la base d'arguments paléontologiques qu'il faut plus probablement en faire du Pléistocène moyen. On peut leur comparer les niveaux supérieurs d'Olduvai et Olorgesalie ⁽³⁾. Les « Epi-Kaiso-beds » sont peut-être du même âge, quoique de faciès différent.

Nous verrons aussi qu'il faut dissocier de la série son recouvrement de tufs et cendres volcaniques.

4° Les formations jeunes.

Terrasses fluviales et lacustres, cônes d'éboulis et de déjection torrentiels, érosions, d'âge pléistocène supérieur à holocène.

(1) LEPERSONNE, J., 1949, p. 47.

(2) LEPERSONNE, J., 1949, p. 47.

(3) LEAKEY, L. S. B., 1951 : The Olduvai fauna, A. T. HOPWOOD.

La puissance totale de ces diverses formations est sans doute fort variable de secteur à secteur. Des sondages profonds ont atteint environ 700 m de profondeur, sous la rive ugandaise du lac Albert, traversant des bancs sédimentaires qui appartiennent pour une grosse part à la série de Kaiso ⁽¹⁾. On devine que les puissances sont moins grandes dans la région du lac Édouard mais on n'a là aucune donnée de sondage.

4. BUT ET METHODE DE CE TRAVAIL.

Ainsi que je l'ai mentionné dans l'introduction, le but essentiel de la mission était la fouille du site d'Ishango. Il s'est révélé que l'interprétation de ce site nécessitait d'abord qu'on précisât les grandes lignes de la géologie régionale. La région est heureusement particulièrement riche en restes archéologiques et fossiles d'âges divers, et elle présente des séquences stratigraphiques exceptionnellement favorables. Le réseau des observations a été aussi serré que possible, de manière à accumuler le plus grand nombre d'indices stratigraphiques locaux.

Partant principalement de l'observation directe du terrain (géomorphologie, stratigraphie, faciès, paléopédologie), l'argumentation s'adjoindra secondairement la paléontologie, l'archéologie préhistorique et la pétrographie, dans la mesure des possibilités. La légende stratigraphique locale sera d'abord discutée sans se référer aux régions étrangères, de manière à ne comparer d'abord que des données objectives de même poids. Les raccords avec les régions voisines seront examinés ensuite.

Parmi les conclusions qui apparaîtront, je résume dès à présent les principales :

A. — Sur le plan régional :

La plupart des interprétations de J. LEPERSONNE sont confirmées, notamment l'existence de la Série de la Semliki, mais il faut y faire deux importantes retouches : 1° l'âge de la Série de la Semliki est pléistocène moyen et non gamblien et 2° le recouvrement de cendres volcaniques est fin-pléistocène, nettement postérieur au colmatage fluvio-lacustre de la Série de la Semliki. Les conditions de sédimentation, les faciès, les horizons fossilifères et les rapports mutuels des différentes formations, la structure et l'âge des accidents tectoniques majeurs sont précisés. Plus d'une dizaine de stades d'industries lithiques ont été caractérisés, depuis les horizons fossilifères de la Série de Kaiso jusqu'au Mésolithique attardé.

(1) DAVIES, K. A., 1951.

	Cendres volcaniques en bancs épais ou non stratifiées Dépôt subaérien		Gravier et lit rubéfié (gley)
	Cendres volcaniques finement stratifiées ou litées Dépôt subaquatique ou de ruissellement		Sable à stratification entrecroisée
	Zône de sol noir		Sable doucement stratifié
	Zône de sol brun-noir, peu évolué		Marne brune non stratifiée
	Zône de sol brun-rouge, peu évolué		Marne claire non stratifiée
	Zône de sol rouge, très évolué		Marne stratifiée
	Limonite		Sable poudreux ou limoneux
	Grès rubéfié		Industrie lithique et débris d'ossements
	Gley		Coquilles de gastropodes
	Concrétions ferrugineuses		Coquilles de lamellibranches
	Concrétions préseuses, carbonatées ou siliceuses		Fossiles
	Concrétions calcaires, Kunkar		Gypse
	Paléosol noir-violet sur marne compacte		Brèche ou éboulis
	Anciennes fissurations d'un paléosol		Roche précambrienne

Tableau des signes figuratifs les plus fréquents.

B. — Sur le plan interrégional et de la paléontologie humaine :

Il existe un certain parallélisme avec l'Afrique orientale, sans qu'on puisse toutefois justifier la séquence régulière des quatre périodes pluviales. Mentionnons aussi :

- le parallélisme général de l'évolution des industries lithiques,
- la découverte d'artefacts dans la Série de Kaiso,
- le caractère original et l'évolution sur place de la Civilisation d'Ishango,
- la découverte de restes humains de deux âges différents : 1) apogée de la Civilisation d'Ishango et 2) Mésolithique (cfr. Smithfield).

IV. — OBSERVATIONS DE TERRAIN.

CONVENTIONS RELATIVES A LA DESCRIPTION ET AU FIGURÉ DES COUPES.

La plupart des termes dont je ferai usage ne prêtent pas à confusion.

Le terme « marne » signifie tout sédiment sablo-argileux compact, où les grains fins prédominent, et contenant des précipitations salines diffuses ou sous forme de concrétions.

Le terme « gley » est utilisé pour décrire des taches de rouille, d'oxydo-réduction, apparues au sein d'un sédiment sous l'influence de la nappe phréatique.

Les termes « tuf, cendres volcaniques, niveaux tufacés » caractérisent un revêtement formé de produits volcaniques fins amenés par voie aérienne et disposés généralement à sec, plus rarement sous l'eau ou par ruissellement.

Pour la lecture des coupes dessinées, on se référera au tableau des signes figuratifs les plus fréquents (p. 25).

Les descriptions de terrain sont mentionnées en petits caractères.

Dans les listes de fossiles, le signe * indique les espèces particulièrement abondantes.

1. LE PIED ORIENTAL DES MITUMBA ET LA PLAINE OCCIDENTALE DE LA HAUTE-SEMLIKI.

KARURUME.

A hauteur de la Karurume, le bord des Mitumba se présente comme une simple flexure, qui s'abaisse régulièrement jusqu'au pied des massifs résiduels de Mutundu et de Katundu. On ne distingue aucun escarpement de faille et, s'il y en eut dans une phase tectonique ancienne, ils sont

entièrement disséqués ou cachés sous des cônes de débris. La rivière Karurume traverse la plaine sans s'y enfoncer beaucoup et rejoint la Semliki à angle droit.

Légende du profil le long de la Karurume (fig. 4 a) (dans l'ordre stratigraphique) :

- SEMLIKI et KARURUME, rivières. Confluent vers 900 m d'altitude.
- Tb = Terrasse très basse, terreuse et caillouteuse, subactuelle.
- Tp = Terrasse fluviale postérieure au dépôt de tufs volcaniques, superposée à ceux-ci ou en contrebas.
- Tufs volcaniques subaériens. Ils s'observent bien à Rwamitumba, au flanc de la vallée de la Karurume.

Coupe à Rwamitumba. Cotes par rapport à la rivière :

- Surface, sol gris-noir de prairie 15 m
- Tp avec ossements indéterminables 15 à 14 m
- Tufs poussiéreux 14 à 11 m
- Sol rouge brun profond sur marnes sableuses.

Ces tufs diminuent de puissance vers l'est et on ne les voit plus autour du Mutundu.

- Tr = Gravier de terrasse mêlés de tufs volcaniques, partiellement antérieurs à ces tufs. La terrasse est bien observable au confluent Semliki-Karurume.

Coupe au confluent de la Karurume. Cotes par rapport aux rivières :

- Surface, replat de terrasse, sol noir de prairie 19 m
- Tufs volcaniques altérés, parfois concrétionnés en bancs 17 m
- Gravier mêlés de tufs volcaniques 17 à 15,50 m
- Gravier sans tufs 15 m
- Sables micacés et marneux, avec banc d'oolithe limonitique.
- Ts = Gravier d'une terrasse supérieure, quartzeux, de 33 à 36 m s/rivière.
- Q = Quartz résiduels abondants, débris de sols rouges. Un quartz taillé en biseau.
- K ? = Surface présumée du colmatage pléistocène (Kaiso ?) ou surface pré-pléistocène. Rejoint tangentiellement la base du Mutundu.
- FLANC MUTUNDU : Flanc du Mutundu, montagne résiduelle isolée dans la plaine. Le Mutundu résulte de la mise en évidence par érosion différentielle d'un nœud de filons pegmatitiques très quartzeux, très peu altérables, qui traversent les migmatites et les gneiss précambriens (direction : nord à nord 45° est, pente moyenne 70° est). Altitude du sommet 1.296 m = 200 m altitude relative.

MUSEYA.

Deux escarpements de faille se dessinent nettement à hauteur du Mulimande ⁽¹⁾. Ils sont disposés en V et se rejoignent au sud au pied du Bishindji. L'escarpement de faille, généralement double, de morphologie très jeune, se poursuit vers le sud. Il présente son plus grand développement

(1) Le Mulimande résulte comme le Mutundu de la mise en évidence d'un nœud de filons pegmatitiques.

au pied même du Tshiaberimu, point culminant de la chaîne montagneuse et face à la plus grande profondeur connue du lac. Trois profils permettent de décrire cette région.

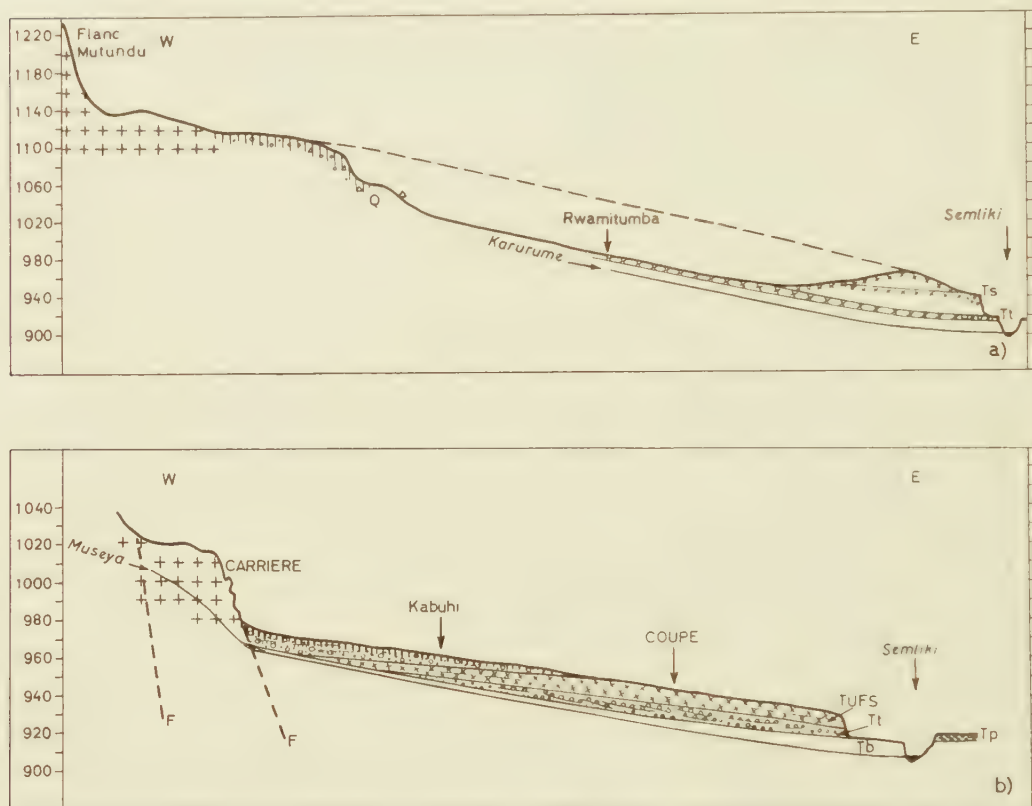


FIG. 4.

a) Profil de la plaine occidentale de la Haute-Semliki le long de la Karurume.
Ech. en long. 1:100.000 — Hauteurs exagérées 12,5x.

b) Profil de la plaine occidentale de la Haute-Semliki le long de la Museya.
Ech. en long. 1:50.000 — Hauteurs exagérées 12,5x.

Légende du profil le long de la Museya (fig. 4 b) (dans l'ordre stratigraphique) :

- SEMLIKI et MUSEYA, rivières. Confluent vers 909-910 m d'altitude.
- Tb = Terrasse très basse, terreuse et caillouteuse, subactuelle.
- Tp = Terrasse fluviale postérieure au dépôt de tufs volcaniques. Gravier coquilliers situés entre 7 et 10 m s'Semliki rive droite (voir ci-après Kibandaghati).

- E = Épandage de dépôts terreux sur les tufs, contre l'escarpement de faille. Kabuhi = ancien village sur ces dépôts.
- Tufs volcaniques en bancs, subaériens, généralement poussiéreux.
- Tt = Terrasse fluviale contemporaine des tufs à son sommet et partiellement antérieure à eux. Grande puissance des dépôts sableux, ancienne embouchure des rivières Museya et Kyniamuiga dans le lac, comme le suggère l'orientation de ces rivières.
- F = Failles, escarpements de failles (emplacement de la carrière Moreels).

PIED DU TSHIABERIMU.

A hauteur de la rive nord-occidentale du lac, le fond du sillon tectonique subit un gauchissement qui l'incline vers l'ouest, suivant le mouvement de la lèvre de faille.

La base de l'abrupt montagneux tourné vers le lac est extrêmement raide et présente l'aspect d'un escarpement de faille très jeune, peu disséqué, sur une hauteur de près de 200 m. Parmi les torrents qui descendent de la montagne, certains ont déjà plus ou moins régularisé leur cours, mais d'autres n'ont encore entamé qu'un petit coin de l'arête rocheuse supérieure et se précipitent en une chute. Des cônes d'éboulis et de déjections torrentielles forment un mince liséré le long du lac. Ils paraissent relativement récents et leurs talus s'enfoncent rapidement sous l'eau, vers des fonds d'une centaine de mètres de profondeur.

Légende du profil au pied du Tshiaberimu, entre la Tambwe et la Musalala (ancien village de Litsho) (fig. 5 a) :

- TORRENT, ÉBOULIS. Cours suspendu du torrent et éboulis récents au pied de l'escarpement.
- F = Faille (jeune).
- R = Roche éruptive et métamorphique précambrienne.

MURAMBA.

Un large bombement, longitudinal par rapport à la côte, fait apparaître un cône de formations anciennes. Celui-ci est entaillé en son milieu par la Kigera et vers ses extrémités par des torrents plus petits. Là se situaient autrefois les villages de Bulie et Muramba.

Ce cône d'épandage fossile présente vers le lac un front très raide, rectiligne : c'est une faille tectonique. L'escarpement dépasse 50 m de hauteur à l'air libre et il plonge rapidement vers les grandes profondeurs du lac. Au nord de Bulie, un escarpement transverse marque probablement le passage d'une faille conjuguée.

Légende du profil de Muramba (fig. 5 b) :

- Z.N. = Zone noire humique, occupation humaine.
- TERTRES = Épierrements pour la culture. Tessons de poteries et quartz éclaté.

- l'ORRENT et D = Torrent actuel et son delta d'embouchure.
- F_2 = Faille côtière tronquant le cône d'épandage fossile.
- SURFACE TALUS = Surface du cône d'épandage fossile. Gros boulders (dimensions > 1 m) et gravier roulé. Présence d'outils paléolithiques à l'état roulé, notamment

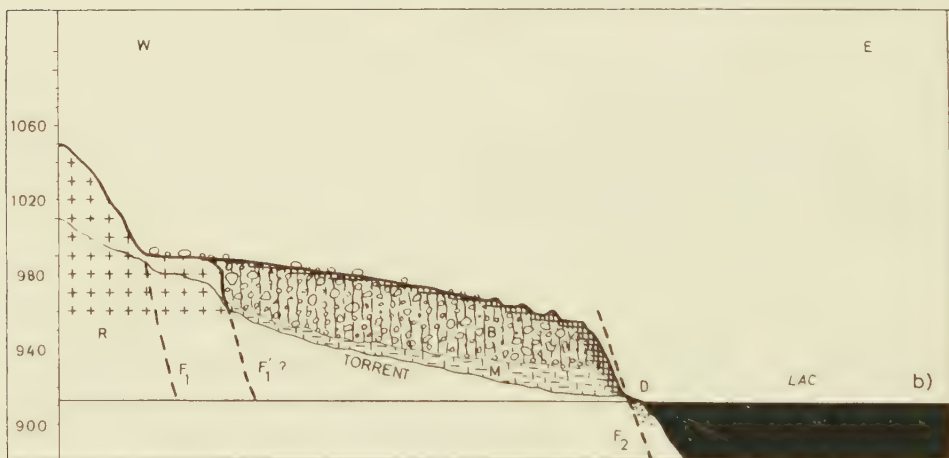
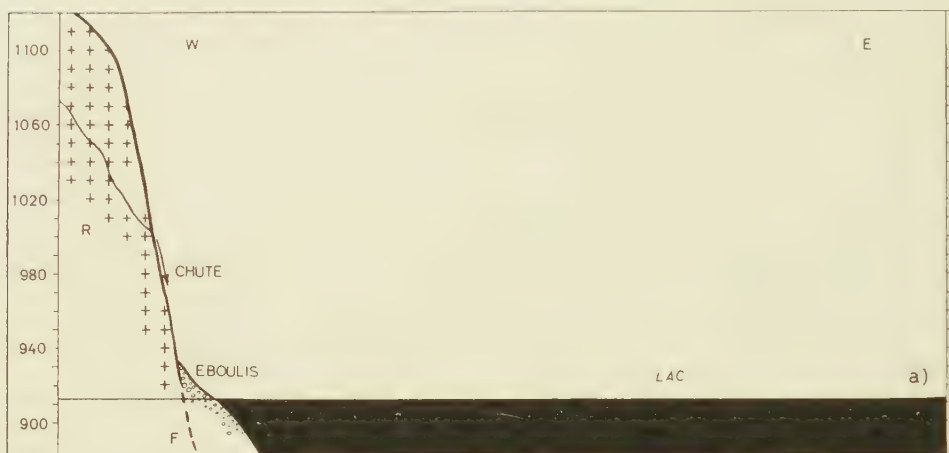


FIG. 5. — Profils au pied oriental du Tshiaberimu et à Muramba.

Ech. en long. 1 : 20.000 — Hauteurs exagérées 5x.

un gros galet de quartzite taillé en biseau (1). Présence d'artefacts moustéroïdes non roulés, plus récents.

¹⁾ Ce premier fascicule étant dévolu aux questions proprement stratigraphiques, j'omettrai d'y figurer et d'y décrire en détail les industries lithiques. On se référera pour cela aux fascicules 2 et 3.

- B = Boulders et gravats enrobés dans argile rouge (altérations latéritiques démantelées et redéposées par voie torrentielle).
- M = Marne sableuse jaune, riche en galets de quartz (dépôt deltaïque sous-lacustre).
- F₁ et F₁ = Faille d'escarpement (F₁ non prouvé).
- R = Roche éruptive et métamorphique précambrienne.

2. LA HAUTE-SEMLIKI.

Ces observations concernent la vallée de la Semliki entre l'embouchure de la Karurume et l'exutoire d'Ishango.

MORPHOLOGIE GÉNÉRALE.

Quatre éléments morphologiques interviennent dans le paysage de faible relief qui est enfermé entre l'escarpement des Mitumba à l'ouest et les dômes rocheux des monts Bukuku à l'est. Ils se distinguent particulièrement bien dans la plaine orientale. Ce sont, du plus élevé au plus bas (fig. 6 et 7) :

1° Des surfaces largement bombées, s'appuyant sur les dômes rocheux des Bukuku à l'altitude de 1.050 m environ et descendant en pente douce jusqu'à l'altitude de 1.000 m en moyenne. Elles ne s'avancent guère à moins de 2 km de la rive droite de la rivière. On verra que ces surfaces correspondent sans doute aux affleurements de la Série de Kaiso (K).

2° Une vaste surface de remblaiement sensiblement plane s'établissant en contrebas et s'insinuant entre les surfaces précédentes à l'altitude de 950 m environ. On verra qu'elle correspond au sommet du remblaiement de la Série de la Semliki (SEM).

3° Les terrasses de la vallée de la Semliki, encaissées dans la plaine de remblaiement. Comme on l'a déjà vu à propos de la vallée de la Karurume, les terrasses se répartissent en 3 groupes :

- Ts = les terrasses supérieures, élevées d'une trentaine de mètres au-dessus du cours actuel de la Semliki. Elles sont très voisines du sommet de la Série de la Semliki et morphologiquement mal discernables sous l'épais revêtement de tufs volcaniques qui leur est commun.
- Tt et Tp = les terrasses qui sont respectivement en partie contemporaines et de peu postérieures aux tufs volcaniques. Leurs graviers à toutes deux se situent en moyenne vers 10-12 m au-dessus du cours actuel de la Semliki.
- Tb = les replats des très basses terrasses, élevées de 3 à 5 m le long du cours de la Semliki, parfois 5 à 7 m dans le cours inférieur des affluents de la rive gauche. Les alluvions de ces terrasses sont toujours terreuses.

4° Le cours actuel de la Semliki et ses petites plaines d'inondation, étroites, discontinues.

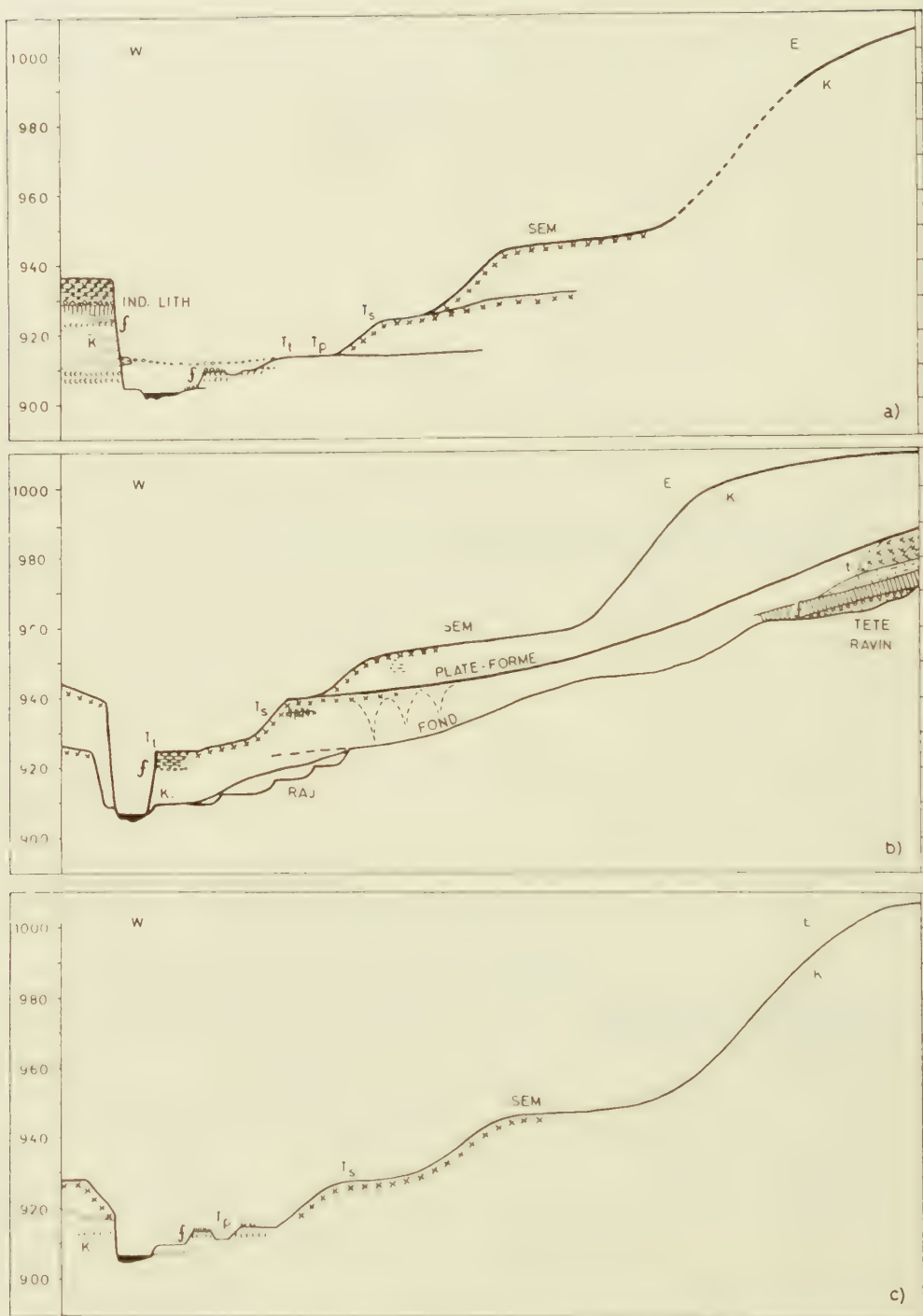


FIG. 6. — Profils en travers de la vallée de la Semliki : à Senga, au ravin de Kiavimara et au nord de Katanda.

Ech. en long. 1 : 20.000 — Hauteurs exagérées 10×.

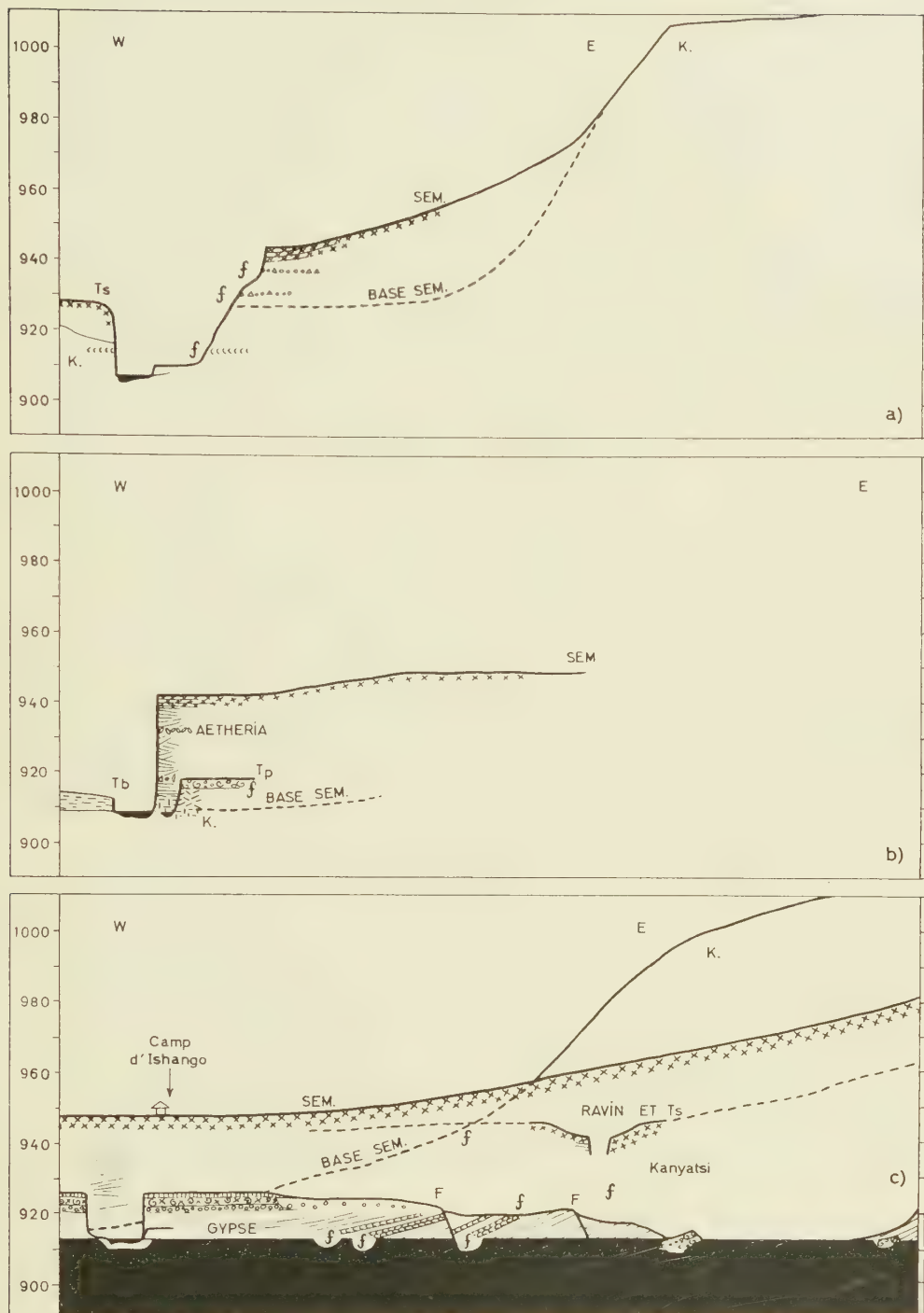


FIG. 7. — Profils en travers de la vallée de la Semliki : en amont de Katanda, à Kihandaghati et entre Ishango et Kanyatsi.
 Ech. en long. 1 : 20.000 — Hauteurs exagérées 10x.

MAKARA.

La topographie qui est schématisée dans le profil de la Karurume se prolonge vers le nord à Makara, le long de la rive gauche de la Semliki. La topographie de la rive droite est plus difficile à analyser, car là se déversent les premiers affluents torrentiels venant du Ruwenzori : Ihunga, Indray, Ihumbi.

On connaît deux gîtes fossilifères de la Série de Kaiso dans ce secteur. L'un est situé en face de la petite éminence de Mirego (gîte L. 350). Il a livré quelques exemplaires jeunes de *Viviparus edwardianus* FUCHS. L'autre est situé à la tête d'un petit ravin de la rive gauche qui débouche presque face à l'Indray.

Inventaire de la faune :

Viviparus edwardianus FUCHS.

Viviparus carinatus FUCHS.

Le même banc fossilifère affleure en bordure de la Semliki (gîte L. 349).

KAMBUKABAKALE ET LUAMITI.

Face à l'actuel passage d'eau de Kambukabakale, la rive gauche de la Semliki montre un affleurement fossilifère de la Série de Kaiso, à 21 m environ au-dessus de la rivière (gîte L. 327). Cet affleurement correspond à la description suivante :

Coupe au passage d'eau de Kambukabakale (rive gauche) :

- Cotes par rapport au niveau de la rivière (vers 900 m d'altitude absolue) :
Vers 40 m : Bord de la plaine, sol noir de prairie sur tufs volcaniques épais de plusieurs mètres.
- ... (coupe obscurcie).
- 27,00 à 25,00 m : Sable marneux à concrétions gréseuses, faciès Série de la Semliki.
- 25 m : Niveau graveleux, cailloux de quartz = base probable de la Série de la Semliki.
- 25,00 à 24,60 m : Banc de grès limonitique de teinte brun rouge clair. Un exemplaire d'*Etheria*, douteux.
- 24,60 à 24,00 m : Marne brun clair avec une passée noirâtre, ancien sol.
- 24,00 à 20,50 m : Banc limonitique compact, très riche en paludines, surtout sous forme de moules internes.

Inventaire de la faune :

? *Viviparus turris* COX.

Viviparus A + B de COX.

Viviparus edwardianus FUCHS.

Plus bas que 20,50 m : Sables et sables marneux.

Un peu plus au sud le long de la rive gauche, au lieudit Luamiti, on rencontre des débris de fossiles limonitisés dans les flancs de la vallée (gîte L. 327-328) : *Viviparus edwardianus* FUCHS.

Des blocs éboulés au fond d'une petite vallée contiennent *Viviparus* A + B de Cox.

MUPANDA.

Le bief de Mupanda est long de 3 km environ. Dans la partie nord, la rive gauche de la Semliki présente un superbe gisement fossilifère dans les marnes sableuses de teinte claire de la Série de Kaiso (gîte L. 328). La coupe stratigraphique du lieu est très peu différenciée. Les tests de gastropodes sont abondants, ni décalcifiés ni roulés. C'est une population autochtone où tous les stades de croissance des individus sont représentés. Les restes de vertébrés ne sont pas rares.

Inventaire de la faune :

Débris de poissons et de tortues.

Viviparus A + B de COX*.

Viviparus carinatus FUCHS* (carène remplacée par une série d'épines).

Viviparus edwardianus FUCHS*.

Viviparus semlikiensis FUCHS*.

Etheria elliptica LAMARCK.

Dans la partie sud de Mupanda, la rive gauche de la Semliki dessine un vaste cirque, ancien méandre de l'âge de Tt et Tp. Plusieurs affleurements permettent de lire la stratigraphie suivante :

Coupe du cirque de Mupanda (rive gauche) :

— Cotes par rapport au niveau de la rivière (vers 901 m d'altitude absolue) :

Vers 38 m : Bord de la plaine, sol noir de prairie sur tufs volcaniques épais.

... (coupe obscurcie).

Vers 30 m : Banc de gravier appartenant à Ts, avec industrie lithique sur gros éclats de quartzite.

30,00 à 23,00 m : Sables marneux à concrétions gréseuses, faciès de la Série de la Semliki.

23,00 à 21,50 m : Banc épais et homogène de grès limonitiques de teinte claire = base probable de la Série de la Semliki.

Plus bas : Marnes à grain plus fin.

Le long de la rive gauche, les replats disséqués des terrasses Tt et Tp se situent à environ 12-15 m au-dessus de la rivière. Le long de la rive droite, la terrasse Tt est recouverte d'une forte épaisseur de tufs; elle est de ce fait surélevée et bien plane.

A peu près à la limite des lieuxdits Mupanda et Kanyavughorwe sur la rive gauche, un affleurement de Tp fournit une assez belle faune de mollusques.

Inventaire de la faune :

- Bithynia alberti* SMITH*.
- Melanoides tuberculata* (MÜLLER).
- Bulinus hemprichi* ? *coulboisi* (BOURGUIGNAT).
- Biomphalaria alexandrina choanomphala* (MARTENS).
- Anisus* sp.
- Mutela nilotica* (CAILLIAUD) subsp. ?
- Corbicula consobrina* (CAILLIAUD).
- Sphaerium hartmanni* (JICKELI) subsp. ?

KANYAVUGHORWE.

Le bief de Kanyavughorwe est long lui aussi d'un peu plus de 3 km. Il est coupé sur la rive gauche par le vallon torrentiel et généralement sec de Kihanga.

Les couches de Kaiso pendent parfois légèrement vers le sud. A une dizaine de mètres au-dessus de la rivière on peut suivre un ou plusieurs bancs épais de limonite oolithique fossilifère.

Face au gué de Kihanga, sur la rive droite, le gîte L. 318-319 (faussement 330, éch. 695) a livré une faune de mollusques.

Inventaire de la faune :

- Viviparus alberti* COX.
- Cleopatra* sp. nov. à tours étagés.
- Melania brevissima* (COX).
- Unio tuberculé*.

Face au vallon sec de Kihanga, sur la rive droite, la limonite contient de gros fragments de bois silicifiés.

Un peu au nord de Kanyamungo, toujours sur la rive droite, les affleurements limonitiques sont parsemés de débris de vertébrés : dents, fragment de mâchoire, plaques dermiques de crocodiles, débris de grands silures et percomorphes, accompagnés de *Melania brevissima* (COX).

La Série de la Semliki n'est pas apparente. Les groupes de terrasses Ts et Tt-Tp semblent passer de l'un à l'autre par des plans inclinés (au nord de Kihanga, terrasses polycycliques ?). Ailleurs le groupe Ts n'est pas discernable faute d'affleurements mais le groupe Tt-Tp a une large répartition. On peut en plusieurs endroits vérifier que les graviers de Tt et de Tp se situent pratiquement à la même hauteur au-dessus de la rivière, les uns étant recouverts d'une épaisseur de plusieurs mètres de tufs et les autres contenant dès leur base des concrétions tufacées remaniées (Camp des policiers, rive droite; face au gué de Kihanga, en aval de Kihanga, rive gauche et rive droite). Les tufs subaériens contiennent parfois des coquilles de gastropodes terrestres (*Limicolaria*) et des impressions de tiges végétales

herbacées (Camp des policiers, rive droite; limite Kanyavughorwe-Mupanda, rive droite).

Sur les terrasses Tt-Tp de la rive droite et en contrebas, face au vallon de Kihanga, on remarque les traces abondantes d'une occupation humaine, sous forme de petits fragments de quartz taillé, de débris de poteries et d'ossements. Les détritiques de cette occupation, mélangés de terre, forment même des cônes de déblai entre l'escarpement qui passe de Tt à Tb.

La carte de l'Uganda-Commission de 1908-1909 fait état du village « Nabugandu » un peu au sud de cet endroit (ou peut-être au même point ?). Une tradition orale indigène attribue cette occupation à des Bambuti (pygmées aujourd'hui localisés dans la forêt de l'Ituri) ou à une autre race de petite taille.

TSHIBIRIDI.

La terrasse Ts se marque par un large replat un peu en contrebas du niveau de la plaine. Elle fournit un bon affleurement sur la rive droite à 2 km environ en amont de Kanyamungo. Les graviers contiennent de nombreux exemplaires roulés d'une industrie lithique lourde, sur gros éclats de quartzite, avec polyèdres et taille bifaciale grossière.

Les terrasses du groupe Tt-Tp sont aussi présentes.

SENGA.

Le territoire dénommé Senga est confiné à la rive droite de la Semliki, auprès d'une petite ligne de rapides en face du confluent de la Kasaka, qui débouche sur la rive gauche (fig. 6 a).

La Série de Kaiso montre deux groupes d'horizons fossilifères, tous deux essentiellement limonitiques. Le plus élevé affleure en aval, assez à l'écart de la rivière, sous une ancienne terrasse.

Coupe à 1 km en aval des rapides (gîte L. 317) :

— Environ 12-15 m s/rivière : Tt, graviers de terrasse entremêlés de tufs volcaniques coquilliers, puis tufs subaériens.

Inventaire de la faune de Tt :

Caelatura bakeri (H. ADAMS).

Vers 12 m s/rivière : La base de Tt repose sur un banc limonitique fossilifère relativement dur de la Série de Kaiso.

Inventaire de la faune Kaiso :

Dents de crocodiles.

Débris de grands silures et percomorphes.

Viviparus alberti COX

Viviparus A + B de COX.

Melania brevissima (COX), 2 exemplaires.

Mutela sp.

Aspatharia sp.

Plus bas : Marnes brunâtres et beiges de la Série de Kaiso.

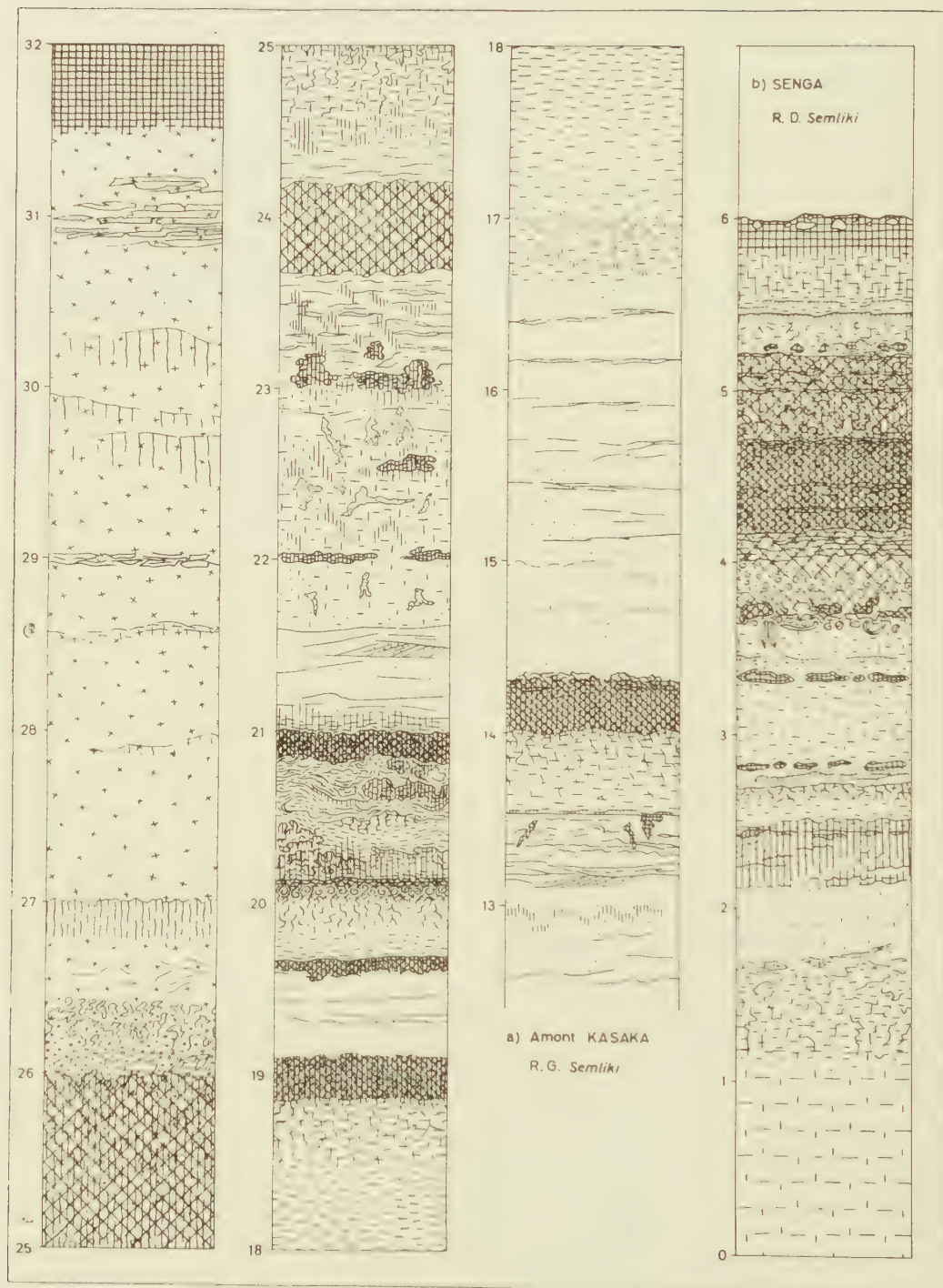


FIG. 8. — Deux coupes de détail à hauteur de Senga.

Un peu en amont, les débris d'un banc limonitique analogue ont livré des restes de poissons et un fragment de molaire de proboscidiien très détérioré et indéterminable.

D'autres horizons fossilifères de la Série de Kaiso affleurent plus bas; ils forment la berge de la Semliki sur plus de 200 m de distance en aval des rapides. Les rapides ⁽¹⁾ eux-mêmes sont dus à la résistance plus grande de l'un des bancs limonitiques.

Coupe de la berge de la Semliki en aval des rapides (fig. 8 b) :

— Cotes par rapport au niveau de la rivière (altitude vers 904 m) :

6,00 m : Cailloutis résiduels éparpillés. Sol noir de prairie, peu épais, progressant dans une marne argileuse grise.

5,45 m : Bande de gley et anciennes surfaces subaériennes.

5,20 à 4,70 m : Limonite gréseuse de teinte ocre brun, avec marques de stratification onduleuses. Rares oolithes.

4,70 à 4,20 m : Limonite oolithique quasi pure, de teinte violet noir, avec nombreux tests de petits gastropodes complètement épigénisés.

4,20 à 3,75 m : Limonite oolithique brune, stratifiée, contenant des accumulations lenticulaires de petits gastropodes à tests conservés. Oolithes de grandes dimensions jusqu'à l'intérieur des coquilles.

3,75 à 3,70 m : Concrétions limonitiques noduleuses très dures (balles creuses).

3,70 à 3,60 m : Marne brun sale, fendillée vers le haut, contenant de nombreux restes coquilliers bien conservés; de grands bivalves sont en position de vie. Quelques coquilles sont entièrement rubéfiées à côté d'autres restées calcaires. Rubéfaction et formation d'oolithes sont contemporaines du dépôt.

3,60 à 1,00 m et plus bas (coupe obscurcie) : Sable marneux et limoneux, avec concrétions limonitiques en plaques.

Inventaire de la faune :

Viviparus A + B de COX*.

? *Cleopatra bifidicincta* COX**.

? *Aspatharia rubens wissmanni* (MARTENS)*.

? *Mutela nilotica* (CAILLIAUD).

? *Iridina exotica* LAMARCK.

? *Diplodon* sp.

Etheria elliptica LAMARCK*, plusieurs épineux.

Unio mwayanus FUCHS*.

Corbicula consobrina (CAILLIAUD), 1 exemplaire.

(1) La chute d'eau n'excède pas quelques dizaines de centimètres.

On rencontre plus en amont et toujours sur la rive droite, quelques gisements fossilifères de la Série de Kaiso où l'état de conservation est assez mauvais.

Inventaire de la faune du gîte L. 315 :

- Viviparus alberti* COX.
- ? *Viviparus* A + B de COX.
- Melania brevissima* (COX).
- Etheria* sp.
- ? *Aspatharia* sp.
- ? *Diplodon* sp.

Le replat de la Série de la Semliki, avec son recouvrement de tufs, s'établit à 945-950 m, et une côte conduit de là aux surfaces largement étalées de plus de 1.000 m d'altitude.

Les replats des deux groupes de terrasses Ts et Tt-Tp sont bien discernables, et même une partie de la topographie fossile qui les concerne (débouchés de ravins latéraux, ancien cours de la Semliki, etc.). Les tufs volcaniques descendent très bas, au contact de Tt.

Le replat de Tp forme une crête séparant un ancien lit suspendu de la Semliki. Il est profondément découpé par l'érosion, ses cailloux sont mis à nu et éparpillés; ceux-ci recèlent beaucoup d'artefacts paléolithiques, à un stade poussé de remaniement (bifaces, polyèdres, éclats épais du Paléolithique inférieur, éclats de technique levallois).

Tous ces éléments étant dénudés, ils sont soumis à une intense corrosion chimique et au piétinement des animaux. Certains aspects simulent des corrosions éoliennes. On peut observer aussi la formation d'un « vernis désertique noir », par exsudation des sels de fer, sur la face des galets tournés vers le sol.

EMBOUCHURE DE LA KASAKA.

La rive gauche de la Semliki en aval de l'embouchure de la Kasaka est formée d'escarpements assez raides où il est possible d'obtenir une bonne coupe par raccords successifs.

Coupe en amont de l'embouchure de la Kasaka (rive gauche de la Semliki) (fig. 8 a).

— Cotes par rapport au niveau de la rivière (altitude 904 m environ) :

- 32,00 m : Surface du sol. Sol noir de prairie progressant dans cendres volcaniques. Grande abondance d'éclats de quartz taillés, avec tessons de poterie, une boule de quartz.
- Vers 31 m : Cimentation locale, en plaquettes, des cendres volcaniques.
- 31,00 à 27,00 m : Cendres volcaniques homogènes, poussiéreuses. Rares et faibles traces de sols pénécontemporains du dépôt, rares consolidations en plaquettes.
- 27,00 à 26,80 m : Zone de sol brun rouge, peu épaisse.
- 26,80 à 26,40 m : Cendres volcaniques.

26,40 à 26,10 m : Lit de concrétions carbonatées pénétrant jusque dans le gravier inférieur.

26,10 à 26,00 m : Gravier rapportables à Ts et concrétions carbonatées emballant de nombreux artefacts paléolithiques plus ou moins roulés.

Industrie de l'Acheuléen supérieur (cf. Olduvai évolué).

26,00 à 25,00 m : Sol très évolué, brunâtre, latéritisé. Les graviers d'au-dessus y pénètrent par petits paquets.

25,00 à 24,40 m : Marne à concrétions salines. Grandes gleyes vers le bas.

24,40 à 24,20 m : Sable.

24,20 à 23,70 m : Sol argileux brun beige, probablement latéritisé.

23,70 à 23,10 m : Sable à grain moyen, gleyifié par places.

Vers 23,00 m : Concrétions limonitiques, grès rouge.

23,00 à 21,00 m : Sable et marne jaune à concrétions gréseuses et limonitiques.

21,00 à 20,90 m : Banc de limonite.

20,90 à 20,10 m : Limonite concrétionnée dans marne et sable, par paquets irrégulièrement répartis. Restes de vertébrés.

Inventaire de la faune :

Débris d'une grande tortue.

Débris de grands siluridés et percomorphes.

Viviparidés.

20,10 à 20,00 m : Limonite cellulaire, à petites oolites. Empreintes de coquilles mal conservées.

20,00 à 19,70 m : Marne brune, très fendillée vers le haut.

Vers 19,70 m : Passée de limonite sableuse stratifiée.

19,60 à 19,10 m : Sable grossier argileux.

19,10 à 18,90 m : Banc de limonite oolithique.

18,90 à 14,30 m : Glaise ou marne brune, plus pâle vers le bas; puis, argile sableuse, gleyifiée; puis, sable blanc doux à layettes argileuses et, enfin, un sable blanc doux mollement stratifié avec traces de sol et légèrement gleyifié.

14,30 à 14,00 m : Banc de limonite sableuse.

14,00 à 13,55 m : Glaise ou marne brun beige, fendillée vers le haut.

13,55 m et plus bas : Sables et marnes plus ou moins gleyifiés.

Base obscurcie, sauf vers 10 m, où affleurent des blocs de grès jaunis, de forme déchiquetée (résidu démantelé de Tt).

KIAVIMARA.

Le vallon de Kiavimara et son voisinage fournissent une série d'affleurements importants situés dans une topographie bien dessinée (fig. 6 b).

Le replat de la Série de la Semliki, avec son revêtement de tufs volcaniques, se situe vers 955 m. Un raidillon mène vers une surface de plus de 1.000 m.

Les parois du ravin montrent de rares affleurements de sables et de marnes jaunes qui peuvent aussi bien appartenir à la Série de la Semliki

qu'à la Série de Kaiso. Tout près de la Semliki, le gîte L. 313 a fourni quelques mauvais exemplaires de jeunes viviparidés. A la tête du ravin, à 2 km de la Semliki, une coupe de 5-10 m dans des sédiments fluvio-lacustres sablo-marneux met en évidence un banc ferrugineux, de texture grossière à graveleuse, qui est pétri de petites coquilles décalcifiées de gastropodes. Cette faune n'est pas apparentée à celle de la Série de Kaiso, l'assemblage semble précurseur du « Gamblien » : ce sont les mêmes genres mais les espèces sont plus petites, légèrement différentes. Ce gîte peut être attribué à un faciès latéral de la Série de la Semliki.

Inventaire de la faune :

- Viviparus ? unicolor* OLIVIER (forme à tours étagés).
- ? *Cleopatra pirothi* JICKELI.
- Cleopatra* sp. [= *Cl. ferruginea* FÜCHS (non LEA)]*.
- Melanoides tuberculata* (MÜLLER).
- Carlatura* sp.
- Etheria elliptica* LAMARCK.

Les cailloutis de Ts sont rubéfiés, cimentés de limonite et reposent sur un sol rouge profond à 27-30 m au-dessus de la rivière, rive droite. Leurs affleurements correspondent au rebord de la plate-forme qui domine le fond du ravin d'une douzaine de mètres sur toute sa longueur.

Les artefacts paléolithiques sont extrêmement nombreux dans ces graviers : ils appartiennent à la Série de l'Acheuléen africain, avec hachereaux. On les rencontre aussi en abondance, secondairement remaniés, dans les boues limoneuses et graveleuses qui ont colmaté la tête du vallon, soit avant, soit après le dépôt de tufs volcaniques (coupe de la tête du vallon).

Les artefacts acheuléens voisinent, aux affleurements, avec d'autres beaucoup plus frais. Parmi ceux-ci, les uns portent des concrétions calcaires dérivées des tufs et leur sont donc antérieurs; ils appartiennent aux séries levalloisiennes à « tortoise cores » (groupe Stillbay et assimilés) ou moustéroïdes à nucléi discoïdaux du sommet du Pléistocène. D'autres artefacts dont la surface est parfaitement fraîche sont plus récents encore.

Les parois du ravin, entre la plate-forme et le fond, présentent un relief d'érosion fossile particulièrement curieux; c'étaient apparemment de petits entonnoirs d'écoulement régulièrement espacés et relativement serrés. Les profils de ces petits « gullies » sont un tant soit peu amollis mais encore reconnaissables. Ils pourraient être les témoins d'un régime plus aride que l'actuel, entre les deux stationnements des terrasses Ts et Tt.

Les cailloutis de Tt surmontés de tufs volcaniques puissants de 3-4 m apparaissent vers 11-13 m au-dessus de la rivière. Le niveau de ces cailloutis et de ceux de Tp a pour correspondant le fond du ravin de Kiavimara (en dehors des secteurs en voie de rajeunissement ou recouverts de colluvions).

Deux coupes de détail permettront de préciser la relation qui existe entre les tufs volcaniques les plus bas et les cailloutis de terrasse :

Coupe de détail située au nord de l'entrée du ravin de Kiavimara (fig. 9) :

— Cotes par rapport au niveau de la rivière (altitude 906 m) :

3 à 4 m de puissance de cendres volcaniques régulièrement stratifiées, par alternance de petits lits onduleux. De fines craquelures partent des surfaces de stratification vers le bas (traces de dessiccation ou de racines ?). C'est probablement un dépôt de ruissellement ou d'eaux tranquilles. L'alternance régulière évoque celle des varves; sans doute le rythme était-il journalier ou saisonnier.

13,20 m : Passée sableuse rubéfiée.

13,20 à 13,10 m : Cendres volcaniques non stratifiées, avec rares graviers.

13,10 à 13,00 m : Gravier plus ou moins cimenté, blanc à la base et rubéfié au sommet. Contient des artefacts paléolithiques à l'état roulé, notamment de l'Acheuléen et du Sangoen supérieur, outre de nombreux éclats non identifiables. Galets, polyèdres et rares débris d'ossements roulés. Traces très douteuses de corrosions éoliennes défraîchies.

Plus bas que 13 m : Sable argileux, marne pâle avec un banc de limonite oolithique.

Coupe de détail située au sud de l'entrée du ravin de Kiavimara (fig. 10) :

— Cotes par rapport au niveau de la rivière (altitude 906 m) :

14,00 m : Surface du sol. Zone de sol noir progressant dans cendres volcaniques.

14,00 à 12,50 m : Cendres volcaniques poussiéreuses avec quelques passées stratifiées et quelques plaquettes durcies. Petites zones de sol temporaires.

12,50 m : Argile noire craquelée = ex-zone de sol.

Vers 12 m : Cote la plus basse atteinte par les cendres volcaniques, qui apparaissent parmi de petites passées graveleuses gleyifiées.

12,00 à 11,00 m : Sable grossier fortement gleyifié, rubéfié et jauni. Passée graveleuse.

Vers 11,00 m : Banc graveleux limonitisé reposant sur un banc de limonite à demi démantelé. Nombreux galets polyèdres. Ossements de vertébrés contemporains du dépôt, mal déterminables. Rares empreintes de bivalves (dont *Cyclatura*).

KATANDA.

Katanda aval (fig. 6 c). — Entre Kiavimara et l'ancien gué de Katanda, on voit plusieurs affleurements de la base des tufs subaériens et de Tt reposant sur des marnes et horizons limonitiques de la Série de Kaiso. Peu en aval du gué, rive droite, une crête parallèle à la rivière et élevée d'une dizaine de mètres, isole un ancien cours suspendu de Tp. Un banc de limonite oolithique dur et épais, affleure au sommet de la crête. On y recueille des restes de vertébrés. Un crâne complet de grand *Bagrus* provient de là.

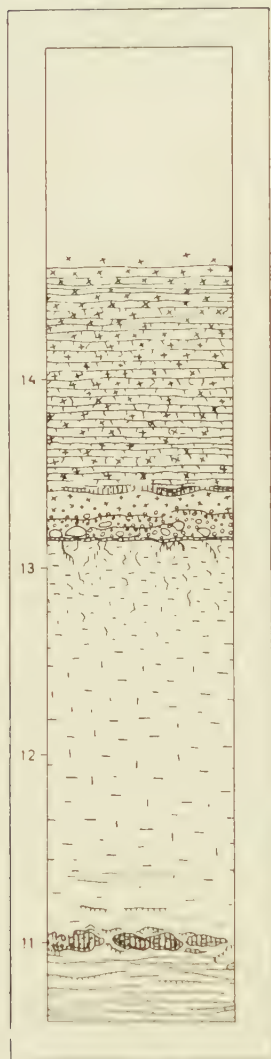


FIG. 9.



FIG. 10.

FIG. 9. — Coupe de détail au nord de l'entrée du ravin de Kiavimara.

FIG. 10. — Coupe de détail au sud de l'entrée du ravin de Kiavimara.

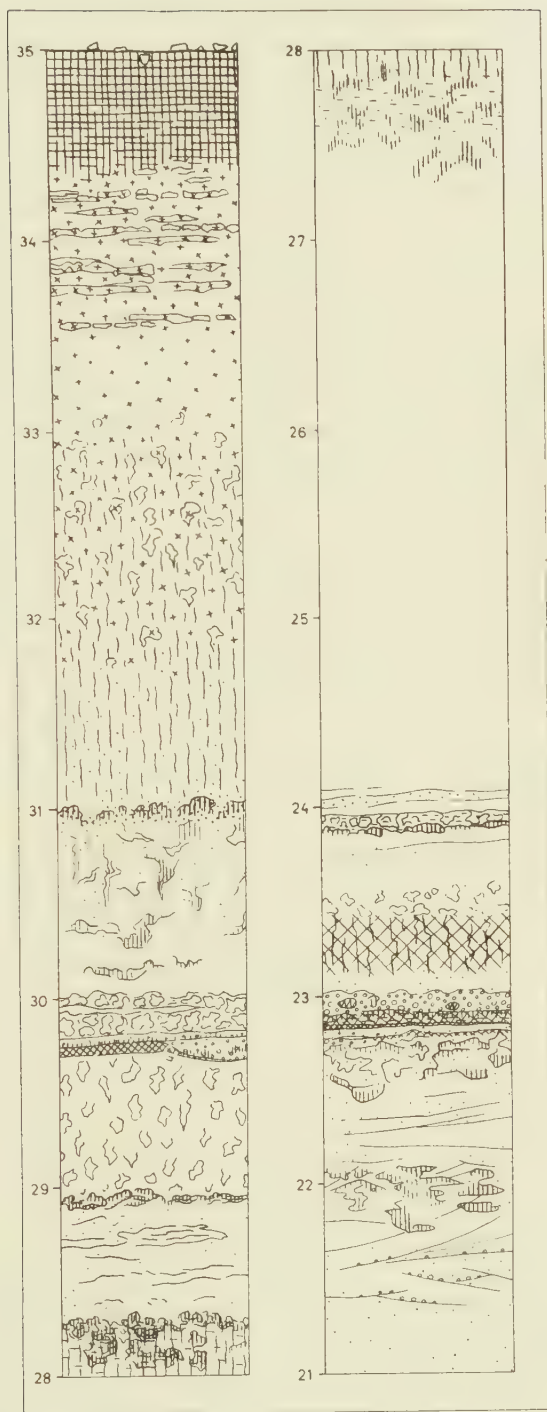


FIG. 11. — Coupe de détail au sud du gué de Katanda.

Le gîte L. 312, situé à environ 1 km au nord du gué, a livré un mélange d'espèces de mollusques d'affinités récentes et anciennes.

Inventaire de la faune :

Viriparus alberti COX ou *unicolor* OLIVIER.
Melanoïdes tuberculata (MÜLLER), affinités récentes.
Melania brevissima (COX), seule espèce typiquement Kaiso.
 ? *Aspatharia* sp.
 ? *Mutela* sp.
Cælatura sp., affinités récentes.
Corbicula sp.

Les anciens cailloutis de terrasse de T_p sont dénudés, éparpillés et mêlés à des apports humains récents tels que tessons de poteries, meules et molettes, éclats de quartz frais. Parmi les éléments roulés et corrodés appartenant à la terrasse, on relève : des polyèdres et des éclats épais de quartzite, des bifaces et d'autres artefacts paléolithiques divers, des débris d'ossements de la Série de Kaiso. Ici comme à Senga, les cailloutis portent une patine et un vernis pseudo-désertiques.

A quelques mètres au-dessus des eaux de la rivière, dans la terre noire superficielle, j'ai rencontré un nucleus du type « tortoise core », appartenant à la série levalloisienne du sommet du Pléistocène (groupe Stillbay et assimilés). Il est à l'état frais et voisinait avec des débris très remaniés de la terrasse de 10 m. Ce mode de débitage a donc persisté dans des temps plus récents.

Tout à fait au bord de la rivière, quelques marécages riverains presque asséchés communiquent avec de petites plaines basses, dénudées et piétinées par les animaux. Des sols salins avec efflorescences s'y développent.

Katanda amont. — C'est un peu au sud du gué de Katanda que se situent les profils et les coupes les plus intéressants de ce bief.

Le replat de la Série de la Semliki, avec son revêtement de tufs volcaniques, se situe entre 947 m et 942 m (selon les repères choisis). Le replat T_s semble se situer vers 928 m et correspond au bord de la rive gauche.

Coupe à environ 700 m au sud du gué, flanc sud de l'entrée d'un petit ravin (fig. 11) :

— Cotes par rapport au niveau de la rivière (altitude 908 m environ) :

35,00 m : Surface du sol. Sol noir de prairie, d'une cinquantaine de centimètres de développement, progressant dans cendres volcaniques.

Tout à fait en surface, industrie de quartz taillés très abondants associés à des fragments de poterie, des plaquettes de schiste rouge et de rares débris osseux.

Vers 34,00 m : Induration des cendres volcaniques en plaquettes.

33,50 à 33,00 m : Cendres volcaniques homogènes, poussiéreuses.

33,00 à 32,00 m : Agrégats de concrétions carbonatées emballées dans une terre végétale brune et, vers le haut, des cendres volcaniques de plus en plus abondantes.

32,00 à 31,00 m : Sol évolué, terre végétale brune, sableuse.

Vers 31,00 m : Vestiges d'une zone de sable grossier rubéfié. Un éclat de quartz.
31,00 à 30,00 m : Sable à grain moyen. Traces végétales et horizons terreux. Origine éolienne du sable ?

Vers 30,00 m : Niveau à industrie paléolithique (KATANDA SUD, 30 m). Nucléi polyédriques parfois retaillés sur une arête, éclats frustes et débitage levallois irrégulier. Débris d'ossements, dont certains sont apparemment brûlés. La plupart des débris sont indéterminables, sauf les dents d'une antilope hypsodonte.

30,00 à 29,80 m : Accumulation de concrétions salines.

29,80 à 29,70 m : Gravier gleyifié sur zone noire compacte.

29,70 à 28,90 m : Accumulation de concrétions salines dans sable marneux.

Vers 28,90 m : Concrétions limonitiques.

28,90 à 28,30 m : Sable doux non stratifié, d'origine probablement éolienne avec petites zones de sol et gleys.

28,30 m à plus bas : Concrétions carbonatées et limonitiques se développant en place dans un sable marneux, puis sable grossier roux, gleyifié.

Coupe obscurcie, non observée : Sables concrétionnaires.

24,00 à 23,80 m : Marne brune, concrétions et rubéfactons.

23,80 à 23,50 m : Sable fin non stratifié, compact, plus ou moins cimenté, d'origine probablement éolienne.

Vers 23,50 m : Concrétions carbonatées.

23,50 à 23,10 m : Zone argileuse limonitique fendillée.

23,10 à 23,00 m : Sable fin.

23,00 à 22,90 m : Niveau à industrie paléolithique (KATANDA SUD, 23 m), gravier de quartz plus ou moins cimenté. Nucléi polyédriques, éclats utilisés, un sphéroïde. La plupart des éclats sont frustes, tayacoides, les nucléi ne sont pas préparés, sinon par un épannelage propice. Une grosse pièce de quartzite simule un biface grossier, assez différent toutefois de ceux d'Olduvai.

Faune de vertébrés abondante : dents et portions d'os longs de grands vertébrés (hippopotame, éléphant, antilope, restes de poissons). Une portion de dent d'éléphant, ayant été rapportée à *Palæoloxodon recki* par A. T. HOPWOOD, ce niveau est tout à fait comparable à ceux d'Olduvai.

Les artefacts sont étroitement associés aux ossements; certains de ceux-ci sont artificiellement brisés; ce sont, selon toute vraisemblance, des débris de cuisine.

Inventaire de la faune :

Mammifères :

Hippopotamus amphibius LINNÉ;

Antilope, cf. *Tragelaphus*;

Palæoloxodon recki (DIETR.).

Reptile :

Une dent de crocodile.

Poissons :

Percomorphe (*Lates* ?);

Clariidé (*Clarias* ou *Heterobranchus*);

Cyprinidés (*Barbus*).

22,90 à 22,70 m : Petits lits de gravier entremêlés de sable et séparés par des zones noires argileuses, compactes, fendillées (ancien sol riverain temporaire).

22,70 à 20,00 m environ : Sable grossier et graveleux avec bancs de concrétions limonitiques et carbonatées. C'est peut-être la base locale de la Série de la Semliki, car une modification de faciès s'observe vers :

20 m environ : Gros bancs de limonite appartenant probablement déjà à la Série de Kalso.

Ce banc repose sur des horizons de sable clair, non graveleux.

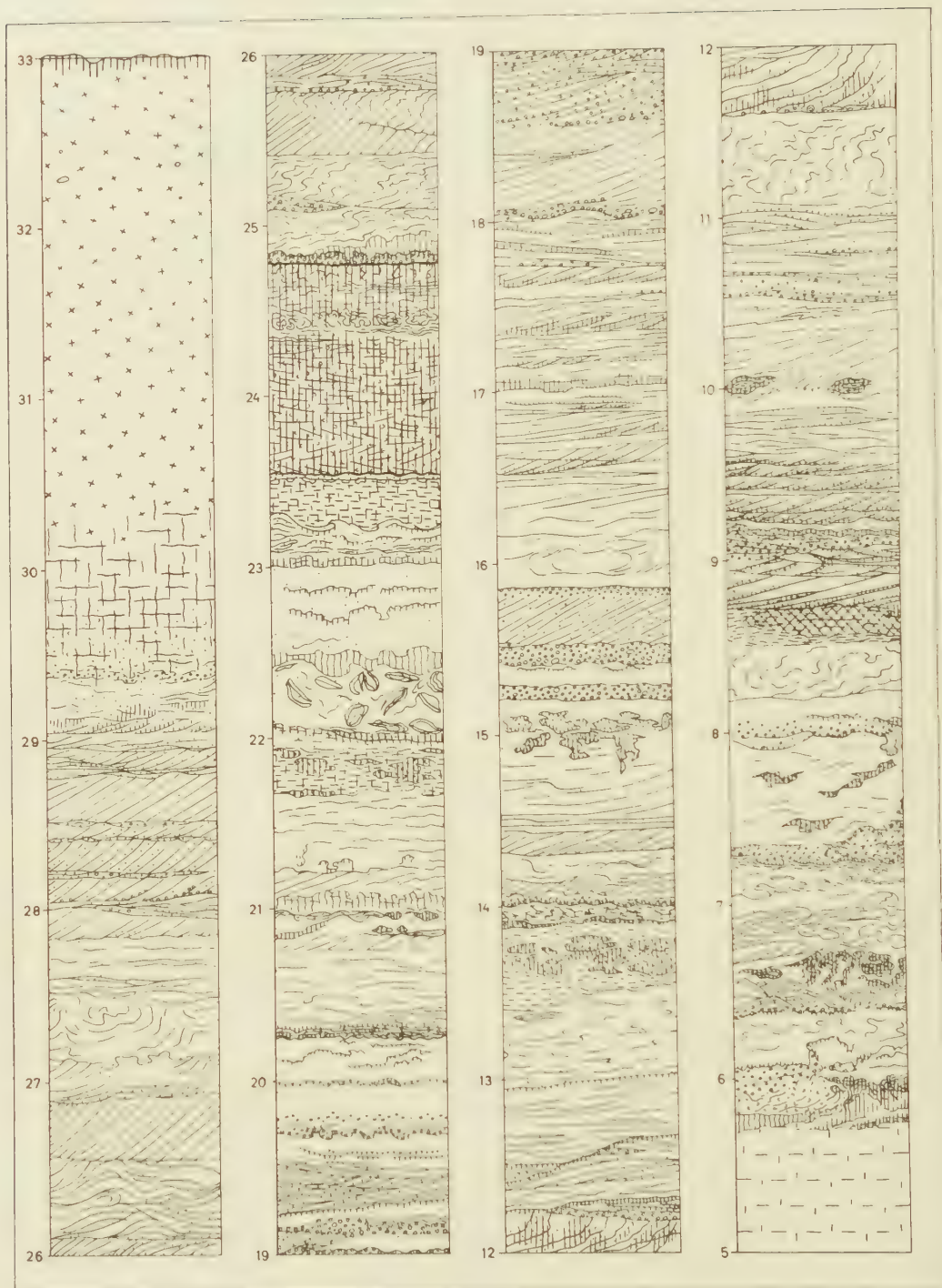


FIG. 12. — Coupe des grandes falaises de Kibandaghati.

Vers 8 m : Banc limonitique avec faune de la Série de Kaiso. Un peu en aval de la coupe ici décrite, à environ 300 m du gué de Katanda, un affleurement livre des débris de mollusques dispersés mais bien déterminables.

Inventaire de la faune :

Viviparus alberti COX;
Melania brevissima (COX);
Corbicula sp.

Le même banc apparaît avec une épaisseur de 2 m environ dans la falaise opposée de la rive gauche.

A diverses altitudes le long des pentes, on rencontre des artefacts de technique levalloisienne relativement évoluée, taillés dans une roche siliceuse ou quartzitique à grain fin, à patine lustrée. Ils appartiennent au sommet de la Série de la Semliki ou sont plus récents encore.

KIHANDAGHATI.

Face à l'embouchure de la Museya, la terrasse Tp occupe une assez grande surface de la rive droite; mais immédiatement en aval, un raidillon sévère conduit à une surface voisine de 940 m d'altitude (35 m s/Semliki) :

C'est à peu de chose près le sommet de remblaiement de la Série de la Semliki. Une grande falaise plonge à pic dans la rivière et permet d'observer une très bonne coupe.

Grande coupe (fig. 12) :

— Cotes par rapport au niveau de la rivière (altitude 909 m) :

33,00 m : Surface du sol. Sol noir de prairie progressant dans cendres volcaniques poussiéreuses, homogènes.

Vers 30,00 m : Restes d'un sol légèrement rubéfié, à granules brun gris dans le sommet duquel s'engagent les cendres volcaniques.

Vers 29,50 m : Passées de gravier perturbées.

29,00 à 24,80 m : Sables grossiers, micacés, répartis par bancs obliquement stratifiés, toujours vers le nord-ouest (parallèlement au cours actuel de la rivière). Images d'écoulement subaquatique, talus de glissement, flux de sédiments in situ; une dent d'hippopotame (horizon exact indéterminé).

Vers 24,80 m : Gravier encroûté de limonite à son sommet.

24,80 à 24,40 m : Concrétions et grès limoniteux.

24,40 à 23,50 m : Granules limonitiques et gravillons quartzeux stratifiés conjointement.

Vers 23,50 m : Sable grossier et concrétions carbonatées ou salines.

23,50 à 23,20 m : Glaise ou marne brun bleu, hétérogène, avec granules limonitiques. Base onduleuse.

23,20 à 22,50 m : Zone terreuse.

22,40 à 22,00 m : Banc sableux contenant de nombreuses *Ætheria* en position de vie, accolées l'une à l'autre de façon compacte. Test calcaire non décalcifié mais assez fragile.

Inventaire de la faune :

Ætheria elliptica LAMARCK**.
Aspatharia sp., 1 exemplaire.

- 22,00 à 21,90 m : Horizon sableux rubéfié.
 21,90 à 21,70 m : Marne brune avec concrétions limonitiques en paquets.
 21,70 à 20,00 m : Sable terreux micacé avec entrecouches de marne rubéfiée.
 20,00 à 14,00 m : Sable fin à grossier, avec passée de gravier, traces de gley et quelques concrétions ferrugineuses. Pente générale de la stratification des bancs vers le nord.
 14,00 à 13,50 m : Marne rubéfiée, concrétions et nodules ferrugineux dans la masse.
 13,50 à 9,20 m : Sable fin à grossier, plus ou moins rubéfié et gleyifié avec passée de gravier et concrétions ferrugineuses. Glissement de talus subaquatique, flux de sédiments. Pente générale de la stratification des bancs vers le nord.
 9,20 à 9,00 m : Gravier, rubéfié à son sommet, avec industrie lithique fraîche. Nucleus polyédrique et éclats similaires à ceux de KATANDA SUD 23 m.
 9,00 à 8,70 m : Sable grossier rubéfié. Pente de la stratification vers le nord.
 8,70 à 8,50 m : Banc argilo-sableux violet.
 8,50 à 6,40 m : Sable et gravillon avec précipitations limonitiques, gleys.
 6,40 m : Lit de gravillon nettement dessiné.
 6,40 à 5,70 m : Sable mêlé à des paquets de marne désagrégés, déplacés. Rubéfaction et cimentation. Correspond probablement à la base de la Série de la Semliki.
 5,70 m et plus bas (talus obscurcis) : Marnes compactes, gris foncé, appartenant selon toute vraisemblance à la Série de Kaiso.

Coupe de Tp (fig. 13) :

— Cotes par rapport au niveau de la rivière .

- 10,50 m : Surface du sol.
 10,50 à 10,00 m : Terre grise.
 10,00 à 9,75 m : Zone de sol jaune, décalcifiant, pénétrant dans le gravier
 9,75 à 9,20 m : Gravier de petit calibre, stratifié, cimenté.

Inventaire de la faune :

Pila ovata stuhlmanni (MARTENS).

Anisus natalensis (KRAUSS).

- 9,20 à 7,00 m : Banc épais de gravier de gros calibre, stratifié dans la masse. Artefacts paléolithiques remaniés (apparences de corrosion éolienne).
 7,00 à 1,50 m : Sable à stratification vigoureuse, oblique ou horizontale, quelques concrétions limonitiques. Constitue la base, exceptionnellement basse et ravinante, de la Série de la Semliki.
 1,50 m : Filet de marne limonitique.
 1,50 m et plus bas : Marne compacte, grise, appartenant à la Série de Kaiso.

KABALE.

Les relations qui unissent les terrasses Tt, Tp et le site des fouilles d'Ishango sont un problème essentiel. La clé en est fournie par l'observation de la rive gauche de la Semliki entre la Museya et les îlots sableux de Kiavihungu ⁽¹⁾.

(1) Ce nom signifie en kinande : domaine des oiseaux. Les îlots sableux sont situés un peu en aval de l'actuel passage en bac de la pêche à la pêche de Kiavinionge.

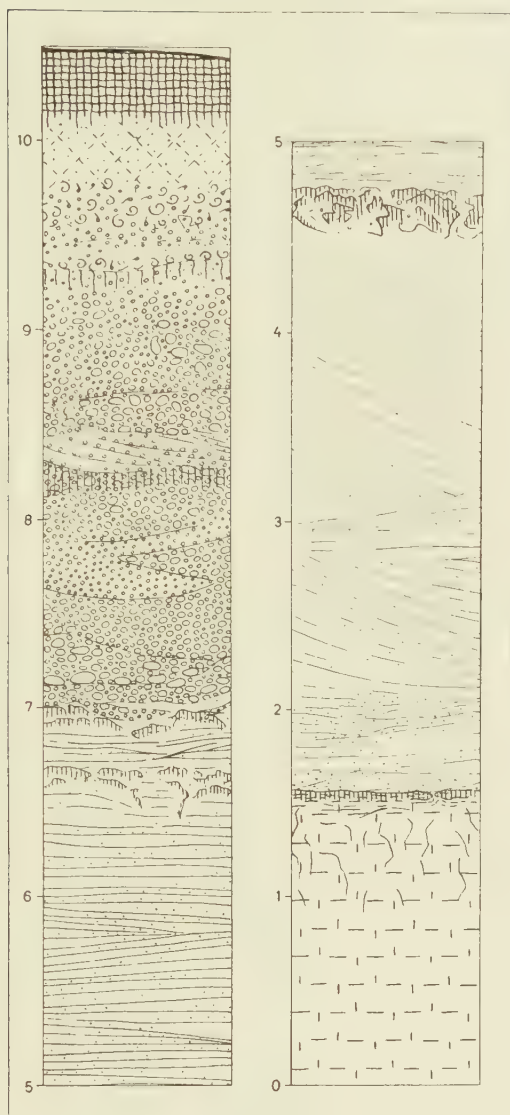


FIG. 13. — Coupe de la terrasse Tp, à Kihandaghati.

Les parois de la vallée de la Museya, couronnées d'une puissante assise de tufs volcaniques subaériens, s'élèvent jusqu'à une vingtaine de mètres au-dessus du cours de la Semliki, c'est-à-dire vers l'altitude 929-930 m. En descendant vers le sud, à hauteur des ravins de Kikuha et de Vihoi, la surface topographique s'élève légèrement jusqu'à 27 m au-dessus de la Semliki, c'est-à-dire vers l'altitude 936-937 m. Les tufs volcaniques

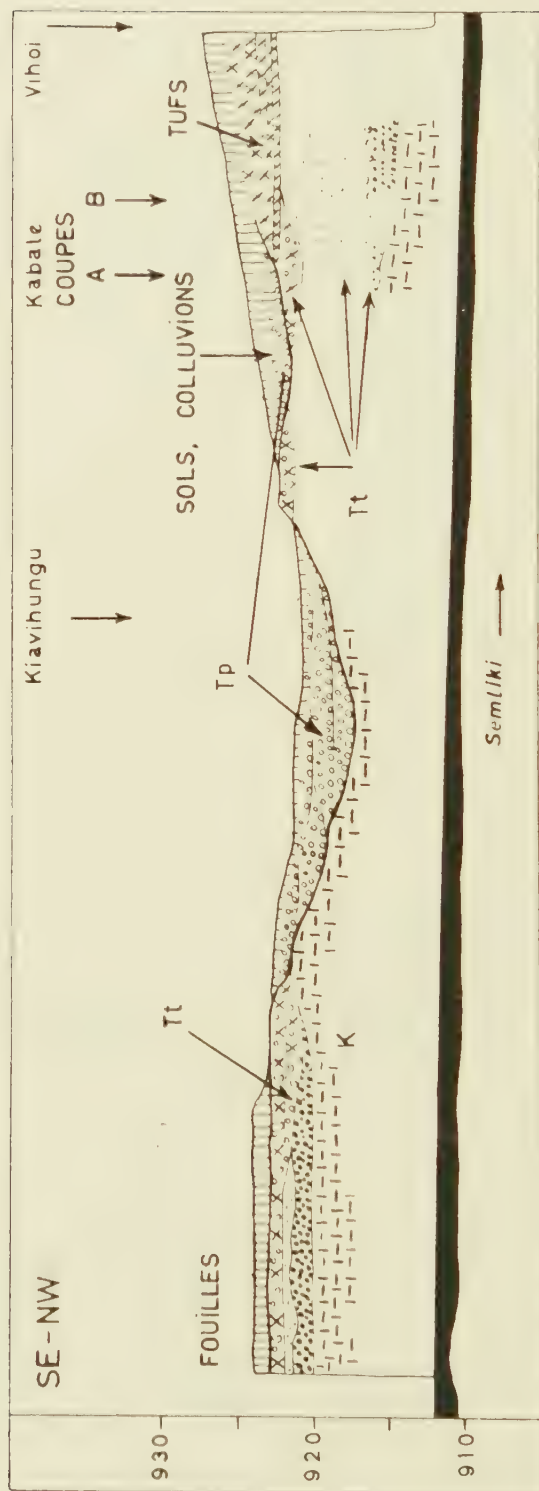


Fig. 14. — Coupe idéalisée entre le champ de fouilles d'Ishango et Kabale.
Éch. en long. 1 : 25,000. — Hauteurs exagérées 50 »

subaériens reposent là, sur une surface qui recoupe les sables de Kihandaghati, car au flanc du Kikuha le banc à *Ætheria* si caractéristique (coupe fig. 12) apparaît à 20 m au-dessus de la rivière. En continuant la rive gauche vers l'amont, la surface topographique s'abaisse de façon perceptible et, lorsqu'elle ne dépasse plus 15 m au-dessus de la Semliki, les bancs épais de tufs subaériens disparaissent des coupes. Ils sont remplacés, tout à côté, par des bancs qui sont encore tufacés, mais hétérogènes, graveleux et coquilliers, plus minces, souvent indurés et où l'on relève les indices très nets d'une sédimentation subaquatique : stratifications entrecroisées, classement des matériaux, recoupement des lits, morphologie des galets, composition de la faune. C'est l'ancien rivage lacustre contemporain de la précipitation des matières volcaniques et que prolonge Tt le long du cours de la Semliki.

Les bancs tufacés graveleux et coquilliers ont une assez large répartition : on les retrouvera de part et d'autre de l'exutoire du lac à Ishango (notamment dans la coupe du champ de fouilles) et dans le replat qui domine la rive droite de la Semliki à l'aval des grandes falaises d'Ishango, dans le coude qui précède l'actuel passage en bac de la pêcherie (fig. 14).

Peu après leur dépôt, ces bancs ont été mordus par l'eau courante, dispersant des étalements de graviers et de sables grossiers où le matériel tufacé ne figure plus qu'à l'état détritique. Ces étalements graveleux, tantôt reposent sur les bancs tufacés indurés, tantôt les dissèquent et les ravinent jusqu'à 3 et 4 mètres plus bas. Ce sont des formations fluvio-lacustres postérieures à la précipitation des matières volcaniques et que prolonge Tp le long de la Semliki.

Deux coupes de détail A et B (fig. 15 et 16) faites à Kabale, éloignées de 250 m l'une de l'autre, permettent de saisir la transition entre tufs subaériens et bancs tufacés subaquatiques, en travers du rivage contemporain de Tt. La coupe idéalisée fig. 16 met en évidence les relations entre la coupe de Kabale, le champ de fouilles d'Ishango et les étalements ravinants de graviers et de sables grossiers.

Coupe A, Kabale (fig. 15) :

— Cotes par rapport au niveau de la rivière :

14,00 m : Surface du sol, sol noir de prairie.

14,00 à 12,10 m : Colluvions terreuses, teinte brune.

12,10 à 11,50 m : Graviers sur dépôt tufacé.

11,50 à 10,90 m : Bancs tufacés plus ou moins indurés.

10,90 à 10,00 m : Petit gravier en bancs obliques, très serré, induré par un concrétionnement venant des bancs tufacés.

10,00 à 6,30 m : Sable fin, micacé avec petites concrétions in situ, en forme de racines. Léger gley horizontal vers 9,40 m.

6,30 m : Gravillon léger.

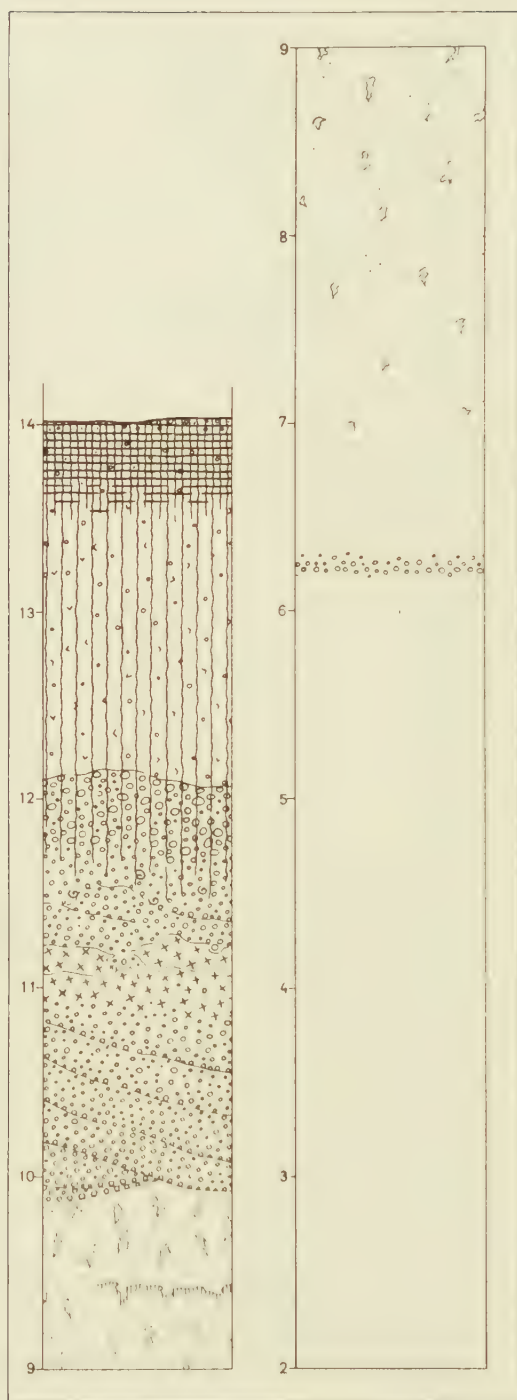


FIG. 15. — Coupe A, rive gauche de la Semliki, à Kabale.

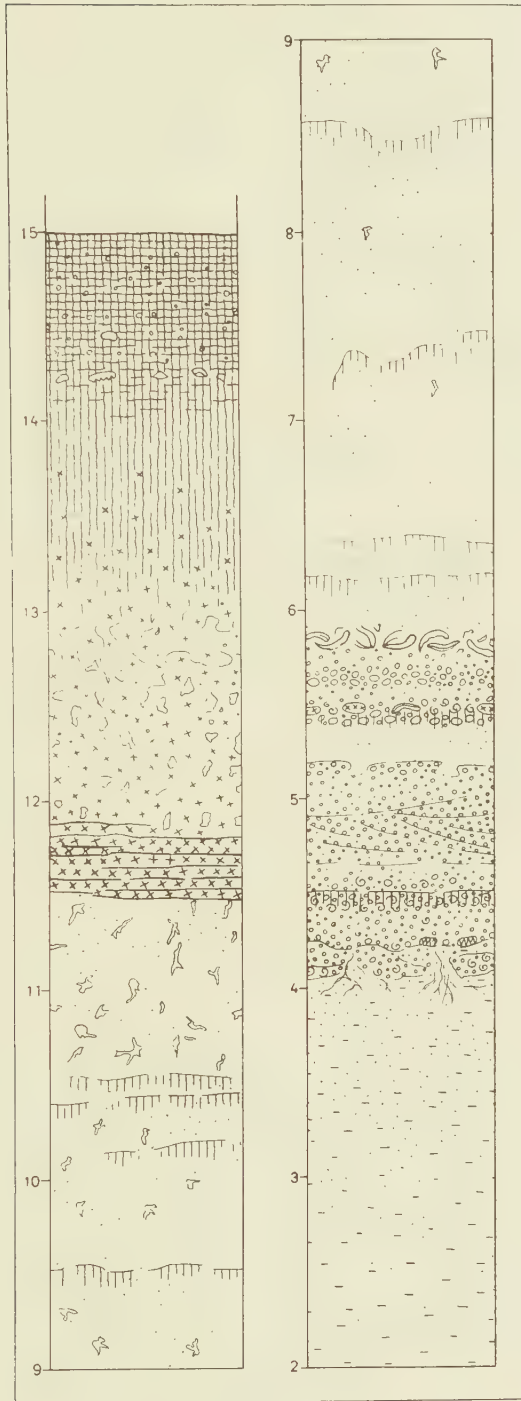


FIG. 16. — Coupe B, rive gauche de la Semliki, à Kabale.

Coupe B, Kabale (à 250 m en aval de A) (fig. 16) :

Cotes par rapport au niveau de la rivière :

15,00 m : Surface du sol, sol noir de prairie.

15,00 à 14,20 m : Zone de sol noir, terreux, matériel hétérogène colluvié.

14,20 m : Horizon d'occupation humaine : ossements bruns, brisés et quartz taillés.

14,20 à 13,00 m : Matériel tufacé très altéré par la pédogénèse.

13,00 à 11,90 m : Tufs en voie d'altération et concrétionnaires.

11,90 à 11,50 m : Tufs lités, fortement indurés, avec grandes paillettes de mica.

11,50 à 5,90 m : Sable fin micacé, avec horizons diffus plus terreux et petites concrétions en forme de racines, surtout vers le haut.

5,90 à 5,80 m : Accumulation de grandes coquilles d'*Etheria* et *Unio*.

5,80 à 5,50 m : Gravillon.

Vers 5,50 m : Horizon coquillier à gastropodes et *Aetheria*, légèrement rubéfié.

Présence de nodules remaniés de tufs volcaniques à biotite (première phase des précipitations de matières volcaniques). Le gravier correspond, comme on le verra plus loin, au niveau fossilifère principal des fouilles d'Ishango.

Inventaire de la faune :

Viviparus unicolor conoidea (MARTENS).

Caelatura bakeri (H. ADAMS).

Etheria elliptica LAMARCK.

5,50 à 5,20 m : Sable micacé.

5,20 à 4,10 m : Sable grossier et petit gravier, très meubles, fluides, marques de stratification.

Petit horizon rubéfié et coquillier vers la base. Traces de racines sous les premiers paquets de graviers.

Inventaire de la faune :

Viviparus unicolor conoidea (MARTENS).

Bithynia alberti SMITH.

Cleopatra pirothi JICKELI.

4,10 m et plus bas : Sable fin de teinte fauve (série plus ancienne, avec traces de racines au sommet).

Habitats humains superficiels.

Les bords de la vallée de la Semliki entre la Museya-Kihandaghati et le lac laissent voir en abondance, à fleur de sol, des accumulations de petits quartz taillés blancs ⁽¹⁾. Il s'y mêle des fragments de poterie, de fer, de verroterie ancienne, de la nacre travaillée, des objets de pêche et parfois même des ossements blanchis (entre Kikuha et Vihoi). Ces habitats ne peuvent remonter à une antiquité reculée. Ils témoignent de la persistance d'une industrie microlithique jusqu'à très tard, au contact des invasions bantoues. Cette question sera reprise plus loin.

⁽¹⁾ Comme aussi à Nabugandu (face à Kihanga), à la Kasaka (Senga), à Ishango.

ISHANGO.

En amont des affleurements de Kihandaghati, les terrasses Tt et Tp occupent pratiquement toute la rive droite de la Semliki. A 1 km environ en aval d'Ishango, elles font place à de hautes falaises où se trouve exposée la Série de la Semliki sur 35 m de hauteur. La plaine est celle du remblaiement de la Série de la Semliki, avec sa couverture de tufs plus récents. Elle n'est pas parfaitement uniforme et quelques larges vallons à profil très amolli la découpent. Le fond de ces derniers s'étale vers 935 m d'altitude, correspondant sans doute au réseau hydrographique de Ts, enfoui sous des dépôts plus ou moins épais de tufs ou de colluvions (par exemple Kyanyumu).

Passant outre le camp d'Ishango vers l'est, les terrasses Tt-Tp reparaissent en bordure du lac, mais sur une surface restreinte. Au-dessus de celle-ci, s'élèvent des pentes très érodées, conduisant à l'arête de la plaine, bien marquée dans la topographie. L'altitude de cette arête semble s'élever d'ouest en est, de même que celle des plates-formes des vallons qui l'accidentent. Les altitudes de ces repères morphologiques sont respectivement 960 et 940 m (environ 50 et 30 m s'lac), à 2 km à l'est d'Ishango.

Lorsqu'on s'éloigne du camp d'Ishango vers le nord-est, on quitte à un certain moment la plaine de remblaiement de la Série de la Semliki en abordant des pentes qui conduisent à des surfaces plus élevées que 1.000 m, correspondant sans doute aux affleurements de la Série de Kaiso. Ce sont ces surfaces qui vont au contact des coupes rocheuses des monts Bukuku. Ce contact a généralement lieu entre les altitudes de 1.025 et 1.100 m.

La description détaillée du massif des Bukuku et de la côte septentrionale sera complétée dans un prochain chapitre. Je me limiterai ici à la description du voisinage immédiat d'Ishango.

Grandes falaises à l'ouest d'Ishango (fig. 17).

— Cotes par rapport au niveau de la rivière (altitude 912-911 m) :

34 m : Surface du sol. Sol noir de prairie, progressant dans cendres volcaniques homogènes, poussiéreuses. Tout à fait en surface, industrie lithique faite de petits éclats de quartz taillés, très abondante par places; association de fragments de poterie, de boules ou percuteurs de grès et de fragments de roches rouges (schiste, limonite).

34,00 à 32,70 m : Cendres volcaniques homogènes, avec traces de stratification.

32,70 à 32,60 m : Zone de sol hétérogène noirâtre, irrégulière, emballant des éléments de cendres volcaniques et pénétrant dans les fissures de l'horizon sous-jacent.

32,60 à 32,40 m : Base d'un sol rouge (probablement tronqué) enrichi en quartz et en gravier.

32,40 à 31,00 m : Sédiment sablo-argileux à grain mal classé. Concrétions gréseuses, traces de gleys et de matières végétales. Très micacé vers la base avec gleys en bandes.

Non loin de cette coupe, au même niveau, j'ai trouvé en affleurement un tranchet du type « middle Tumbian », O'BRIEN, 1939, pl. XXIII, fig. 41 et 45.

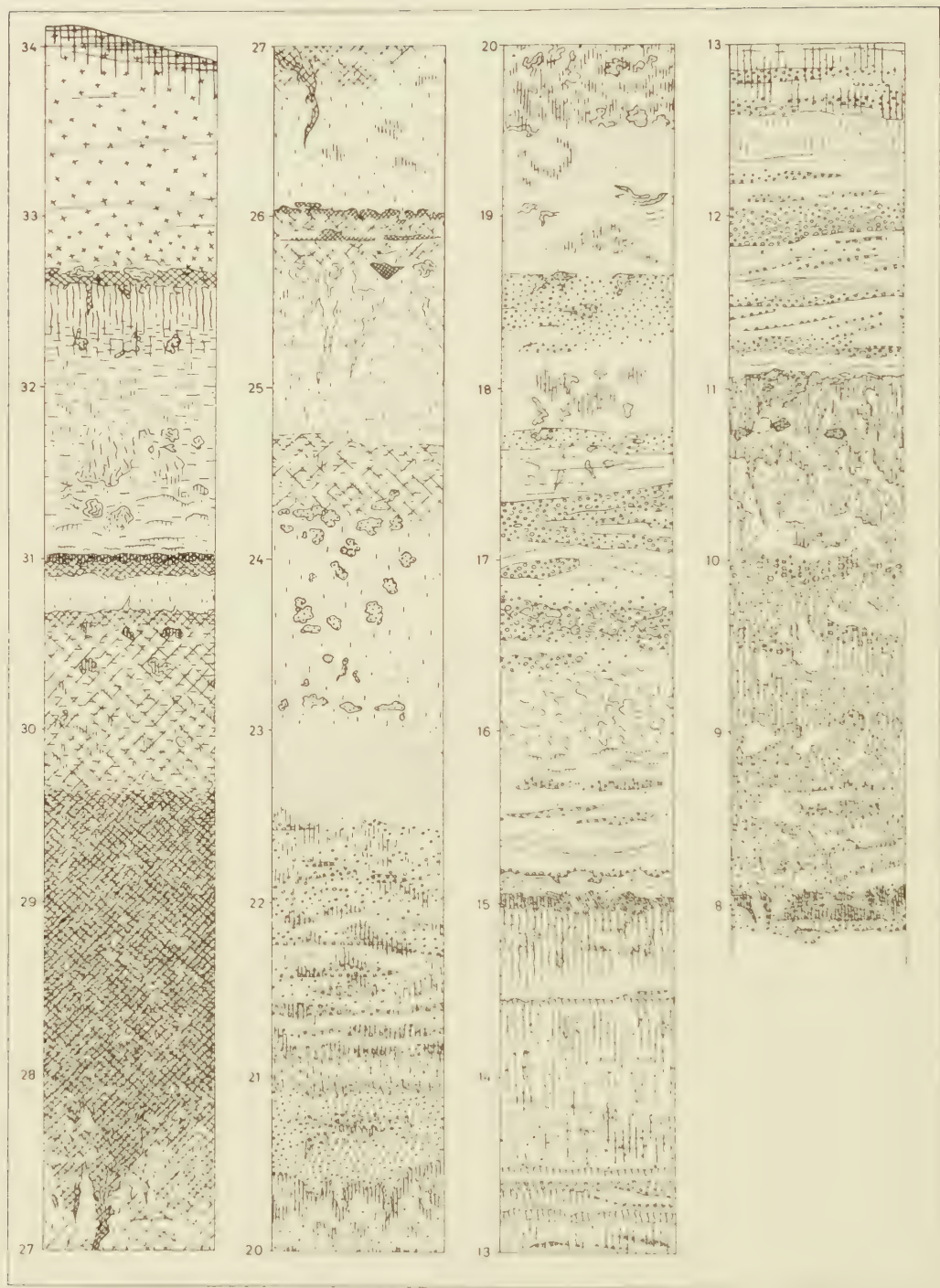


FIG. 17. — Coupe des grandes falaises d'Ishango.

- 31,00 m : Mince bande de grès limonitique.
- 31,00 à 30,90 m : Zone sablo-argileuse compacte, noirâtre. Ancien sol.
- 30,90 à 30,70 m : Sable limoneux à gravier très fin, blanc pâle.
- 30,70 à 29,60 m : Argile brun sale, plus foncée vers le sommet, avec concrétions gréseuses et petits gleys.
- 29,60 à 28,00 m : Argile ou glaise noir violet foncé, compacte, à stratification obscure et chiffonnée, se débitant par blocs irréguliers. Ancien sol riverain de marécages.
- 28,00 à 27,00 m : Sable hétérogène de teinte sale et argile noirâtre s'enfonçant verticalement sous forme de coins et de colonnes dans le sommet du sable sous-jacent. Perturbation ancienne par piétinement et implantations végétales dans sol gorgé d'eau.
- 27,00 à 26,00 m : Sable doux, limoneux, de teinte pâle, plus ou moins induré. Petits gleys.
- 26,00 m : Sommet légèrement disloqué d'une zone de sol, avec traces de végétation.
- 26,00 à 25,60 m : Sable jaune sale, traces de sol disloqué et traces de végétaux pénétrant en profondeur.
Niveau à industrie paléolithique (Ishango aval), malheureusement atypique : éclats de quartz et de quartzite sur nucléi non préparés. Apparence de débitage au bois.
- 25,60 à 24,70 m : Sable limoneux peu gleyifié.
- 24,70 à 24,30 m : Sable dur à taches noirâtres, gleys, passage de racines.
- 24,30 à 23,00 m : Sable fin, limoneux, cohérent, avec grosses concrétions développées in situ (septaria irréguliers, parfois globuleux).
- 23,00 à 22,50 m : Sable grossier de teinte claire, très cohérent.
- 22,50 à 21,10 m : Sable graveleux très cohérent, fortement gleyifié.
- 21,10 à 20,90 m : Glaise brune.
- 20,90 à 20,50 m : Sable graveleux avec concrétions carbonatées et gleys.
- 20,50 à 19,60 m : Grands gleys rouges et traces végétales se développant parmi sable graveleux à concrétions carbonatées.
- 19,60 à 18,65 m : Sable à petits gleys et concrétions carbonatées.
- 18,65 à 17,40 m : Sable blanc et petits graviers stratifiés avec concrétions et traces de gleys.
- 17,40 à 15,20 m : Série stratifiée continue de sables et de graviers plus ou moins gleyifiés et rubéfiés avec concrétions carbonatées et traces d'horizons terreux subaériens.
- 15,20 à 15,10 m : Glaise recouvrant la zone de sol sous-jacente.
- 15,10 à 14,95 m : Banc graveleux de limonite oolithique démantelé, le tout recimenté par un concrétionnement carbonaté. Association de fragments de quartz et de roches éruptives du socle rocheux. Rubéfaction descendant dans le sable sous-jacent.
- 14,95 à 11,05 m : Série de sables grossiers et de graviers plus ou moins rubéfiés avec, surtout vers le haut, quelques concrétions carbonatées et de petites zones de sol temporaires, fendillées. Un éclat de quartzite.
- 11,05 à 7,90 m : Sables marneux très grossiers et graviers de quartz répartis par bandes à contours mal définis, très cohérents dans l'ensemble. Rubéfaction dans la masse, très larges gleys au milieu de taches réduites, bleu pâle.
- 7,90 à 5,50 m : Coupe obscurcie non observée.

FIG. 18

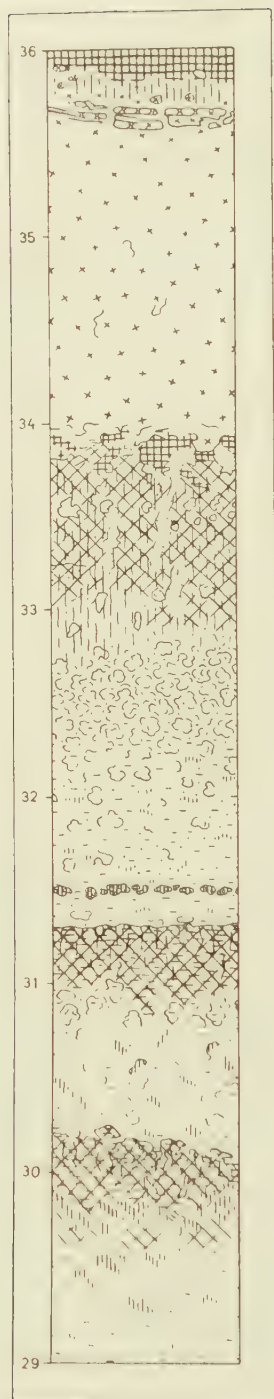


FIG. 19

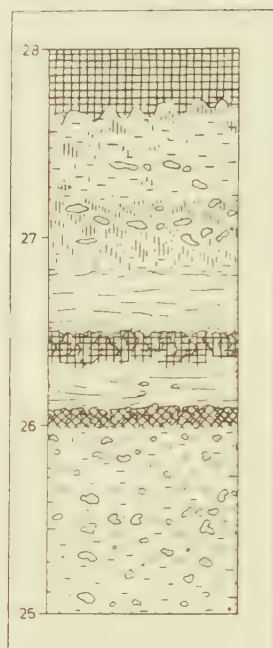


FIG. 20

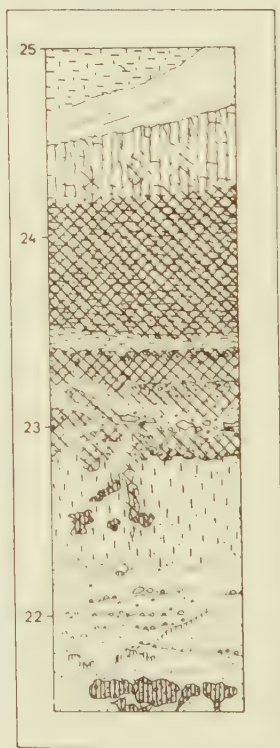


FIG. 18 à 20. — Coupes de détail à l'est du camp d'Ishango.

5,50 à 4,00 m : Sable de grain variable, limoneux, grossier et graveleux, rubéfié par taches.

4,00 à 3,90 m et plus bas : Rubéfaction sur zone noirâtre, hétérogène, démantelée (latéritisation ?). Sable limonitique et petits graviers de quartz luisant.

En résumé, on voit ici un beau développement de la Série de la Semliki.

La base est généralement inaccessible sous les éboulis et il est même vraisemblable que, peu à l'ouest du camp d'Ishango, elle plonge rapidement sous le niveau des eaux, avec une pente vers l'ouest. La première moitié de la série est constituée de sédiments grossiers, déposés par des eaux rapides ou colluviés par ruissellement. Le seconde moitié de la série est caractérisée par d'abondants concrétionnements et le développement de nombreux sols noirâtres, compacts, lourds, argileux, représentant un colmatage de marécage.

Ravinement sous le camp d'Ishango.

On y observe les grandes démarcations suivantes :

- Placages de sables et graviers redéposés dans d'anciens ravins colmatés. Artefacts remaniés.
- Série de la Semliki proprement dite, cachée sous les placages.
- Base de la Série de la Semliki, marquée par une abondance de petits graviers luisants, à environ 8-10 m au-dessus du niveau du lac.
- Sommet tronqué de la Série de Kaiso.

Coupes à l'est du camp d'Ishango.

Trois coupes partielles, situées entre 100 et 400 m à l'est du camp d'Ishango, immédiatement au-dessous de l'arête de la plaine, ont entaillé le sommet de la Série de la Semliki et son recouvrement de tufs.

L'assemblage de ces coupes est ici fait sous réserve de décalages possibles, l'altimétrie étant légèrement déficiente (fig. 18, 19 et 20).

- Cotes par rapport au niveau du lac :

36,00 m : Surface du sol. Débris divers de l'occupation humaine. Sol noir de prairie peu puissant se développant dans les cendres volcaniques.

Vers 35,60 m : Cendres volcaniques stratifiées et indurées en plaquettes. Petits nodules concrétionnaires.

35,60 à 34,00 m : Cendres volcaniques poussiéreuses, homogènes.

34,00 à 32,80 m : Sol très complexe et relativement puissant. Au sommet, horizon compact argilo-sableux, de teinte brun à noir, où a lieu la dissolution partielle des concrétions salines. Progresses vers le bas en développant une teinte brune

32,80 à 32,30 m : Accumulation de concrétions carbonatées.

32,30 à 31,50 m : Sable marneux extrêmement compact, vert jaune, avec quelques gleys et concrétions.

31,50 m : Horizon bien défini de limonite, oolithique ou pseudo-oolithique, graveleux.

31,50 à 31,30 m : Sable vert jaune compact.

- 31,50 à 31,00 m : Ancienne zone de sol, formée d'une argile bleu noir très compacte.
 31,00 à 30,80 m : Accumulation de concrétions salines
 30,80 à 30,20 m : Sable argileux très compact, jaune roux, gleyifié.
 30,20 à 29,80 m : Ancienne zone de sol formée d'une argile bleu noir très compacte.
 Niveau à industrie paléolithique levalloisienne (un éclat laminaire en affleurement).
 29,80 m à plus bas : Sable argileux très compact, brun roux, gleyifié.
 (Raccord des coupes.)
 28,00 à 26,50 m : Sable marneux avec concrétions carbonatées et gleys roux. Sable plus grossier à la base.
 26,50 à 26,00 m : Deux anciennes zones de sol isolées par des sables grossiers graveleux, toutes deux de teinte sombre, crevassées, se débitant en blocs, et riches en concrétions salines.
 Niveau à industrie paléolithique : quartzite et quartz taillés, plutôt atypiques.
 26,00 m et plus bas : Sable marneux, grossier, très cohérent avec nombreux gleys et concrétions carbonatées.
 (Raccord des coupes.)
 25,00 à 24,10 m : Marne, sable grossier et zone rubéfiée.
 24,10 à 23,50 m : Sable argileux noir, ancienne zone de sol.
 23,50 à 23,40 m : Argile grise.
 23,40 à 22,80 m : Sable jaune, parfois noirâtre, irrégulièrement stratifié, pénétrant par coins dans le sédiment sous-jacent (traces végétales).
 Niveau à industrie paléolithique, atypique, quartz taillés.
 22,80 à 21,70 m et plus bas : Sable marneux, graveleux, en gleys et concrétions.

On voit ici, en résumé, trois niveaux paléolithiques en affleurement dans la moitié supérieure du remblaiement de la Série de la Semliki. Au flanc de la pente, j'ai recueilli en outre un petit nucléus pyramidal de faciès levalloisien très évolué, plus tardif.

Il est nécessaire d'attirer l'attention sur l'unique petit horizon de limonite oolithique, ou pseudo-oolithique, que contient la série sédimentaire des falaises et escarpements d'Ishango. Cet horizon apparaît à 31,50 m s/lac (943,50 m altitude absolue) à l'est d'Ishango, à 31 m s Semliki (943,00 m altitude absolue) dans les grandes falaises et, plus à l'ouest encore, il affleure à 24 m s/Semliki dans l'assiette de la piste automobile qui descend vers le passage à bac. Il est fossilifère en ce dernier point; sa faune n'est malheureusement représentée que par des moules internes en mauvais état (gîte L. 277).

Inventaire de la faune :

Viviparus unicolor OLIVIER.

Etheria sp.

Unionidés ou mutélidés.

En outre, ce banc limonitique fait la démarcation entre deux types d'artefacts humains : on a trouvé par-dessus, un tranchet du « Tumbien moyen » ⁽¹⁾ relativement tardif et par-dessous, des pièces de facture Levallois et Sangoen ancien.

(1) Il est entendu que ce terme, dont l'usage est actuellement abandonné, n'est utilisé ici que pour se rapporter aux figurations de O'BRIEN.

Le long des deux rives de la Semliki, en face du passage du bac, et un peu en aval, un autre horizon de limonite concrétionnaire affleure à quelques mètres au-dessus des eaux. Il contient *Melanoides tuberculata* (MÜLLER) sous forme d'empreintes, et des bivalves indéterminables. Cet horizon doit se rapporter comme le précédent à la Série de la Semliki. Leur faune s'apparente déjà à celle du Gamblien, pour autant qu'on puisse en juger.

Les coupes des abords d'Ishango qui tranchent la « Série de la Semliki » peuvent se résumer d'une manière très simple :

- Couverture de tufs volcaniques (tardive, contemporaine de Tt).
- Ancien sol rouge plus ou moins tronqué.
- Sables marneux à concrétions abondantes; tranchet.
- Horizon mince de limonite, localement graveleux; faune apparentée au Gamblien.
- De 22,00 à 31,00 m s/Semliki (environ) : Colmatage sédimentaire avec plusieurs zones de sol, noires, compactes, parfois très puissantes, concrétions, industries levallois, proto-Sangoen, paléolithique indifférencié.
- De 22,00 m à la base de la Série : Sables graveleux avec bancs et zones rubéfiées. Patines luisantes; faune apparentée au Gamblien.

Coupe de la terrasse d'Ishango.

L'exploration de la terrasse qui domine la rive droite de l'exutoire constituait l'objectif principal des fouilles d'Ishango. Sa stratigraphie et les récoltes qui y furent faites seront décrites avec tout le détail nécessaire dans le fascicule 2. Je n'en donne ici pour mémoire qu'une description succincte.

— Cotes par rapport au niveau du lac :

13,40 m : Surface du sol. Débris de l'occupation humaine récente : nègre, sémite et arabe. Quartz taillés, molettes, meules, abondants tessons de poterie analogues aux actuels, cendres, objets en fer.

Zone de sol noir progressant vers le bas, creusement de trous pour pilotis et de tombes (3 individus, dont 1 quasi complet).

13,40 à 13,10 m : Couche relativement mince et très localisée de cendres volcaniques probablement apportées par l'homme (ancien village).

13,10 à 12,50 m : Zone de terre noire contenant à la base des débris charbonneux, un outillage de quartz taillé et un débris de poterie à fond plat (céramique différente des actuelles).

12,50 à 12,00 m : Zone de terre brune, horizon pédologique décalcifiant progressant dans les bancs tufacés carbonatés et coquilliers sous-jacents. Grandes poches de dissolution et puits d'effondrement s'enfonçant plus bas, jusqu'à la cote 9,50 m.

Vers 12,00 m : Zone post-émersion, émersion des dépôts lacustres tufacés, suivie d'une importante occupation humaine. Industrie sur quartz sans microlithes géométriques, avec kwés, quelques molettes mais sans céramique. Figuration

géométrique incisée sur un galet. Industrie osseuse : os sciés, apointés et raclés, un seul harpon et des fragments remaniés. Débris de cuisine en couche uniforme, parmi lesquels des restes humains et une faune abondante.

Inventaire de la faune :

Mammifères :

Homo sapiens LINNÉ.
Colobus sp.
Panthera pardus (LINNÉ).
Hystrix sp.
Dendrohyrax sp.
Hippopotamus amphibius LINNÉ.
Phacochoerus aethiopicus (PALLAS).
Damaliscus lunatus (BURCHELL)*.
Cephalophus sp.
Redunca redunca (PALLAS).
Tragelaphus scriptus (PALLAS).
Syncerus caffer (SPARRMAN).
Syncerus nanus (BODDAERT).

Poissons :

Débris abondants de silures et percomorphes de taille ordinaire; cyprinidés rares; protoptères absents.

Gastropodes :

Limicolaria sp.

Recueilli en outre une molaire de *Stegodon*, transportée là par l'homme et provenant vraisemblablement des Kaiso-beds de Kanyatsi.

12,00 à 10,50 m : Bancs de sable fin limoneux, de petits graviers blancs, de coquilles accumulées, le tout plus ou moins cimenté par carbonatation et par le matériel tufacé. Les bancs se relaient obliquement avec pente vers le nord ou le nord-ouest. Traces d'émersion et de sols végétaux temporaires. Troisième stade de la civilisation d'Ishango : harpons courts à un seul rang de barbelures, pierres taillées souvent atypiques, molettes et meules.

Inventaire de la faune :

Mammifères :

Lycan pictus (TEMMINCK).
Hippopotamus amphibius LINNÉ*.
Phacochoerus aethiopicus (PALLAS).
Damaliscus lunatus (BURCHELL)*.
Redunca redunca (PALLAS).
Syncerus caffer (SPARRMAN).
Syncerus nanus (BODDAERT).

Oiseaux.

Poissons :

Débris abondants de protoptères, percomorphes, cyprinidés, cichlidés, silures.

Gastropodes :

Viviparus unicolor conoidea (MARTENS)*.
Pila ovata stuhlmanni (MARTENS)*.
Bithynia alberti SMITH*.

Bithynia sp.
Cleopatra pirothi JICKELI.
Melanoides tuberculata (MÜLLER)*.
Bulinus hemprichi ? *coulboisi* (BOURGUIGNAT).
Biomphalaria alexandrina choanomphala (MARTENS).
Anisus sp. A.
Anisus sp. B.
 ? *Burnupia* sp.
Succinea sp.

Lamellibranches :

Cælatura acuminata (H. ADAMS).
Cælatura bakeri (H. ADAMS).
Corbicula consobrina (CAILLIAUD).

Vers 10,50 m : Niveau fossilifère principal, accumulation sous-lacustre et riveraine de débris de cuisine. Cimentation au sommet par illuviation secondaire, probablement à partir du matériel tufacé.

Deuxième stade de la civilisation d'Ishango et apogée : grands harpons à double rang de barbelures, bâton gravé de traits, épingles en os, quartz taillé mésolithique, meules, molettes.

Les débris de cuisine contiennent des restes humains à côté d'une faune abondante.

Inventaire de la faune :

Mammifères :

Homo sapiens LINNÉ.
Lutra maculicollis LICHTENSTEIN.
Lepus cf. *victoriæ* THOMAS.
Thryonomys swinderianus TEMMINCK.
Hippopotamus amphibius LINNÉ*.
Potamochoerus porcus (LINNÉ).
Phacochoerus æthiopicus (PALLAS).
Damaliscus lunatus (BURCHELL).
Cephalophus sp.*
Redunca redunca (PALLAS).
Tragelaphus scriptus (PALLAS).
Syncerus caffer (SPARRMAN)*.
Syncerus nanus (BODDAERT)*.

Oiseaux et tortues (rares). Un fragment d'œuf d'autruche.

Poissons :

Débris abondants de protoptères, cyprinidés, cichlidés, percomorphes, silures. Les espèces principales sont ⁽¹⁾ :

Lates sp.
Synodontis schall BLOCH-SCHNEIDER.
Synodontis nigrita CUVIER et VALENCIENNES.
Barbus bynni FORSKAL.

Gastropodes :

Viviparus unicolor conoidea (MARTENS)*.
Pila ovata stuhlmanni (MARTENS)*.

(1) Déterminations préliminaires P. H. GREENWOOD, in litt.

Bithynia alberti SMITH*.
Bithynia sp.
Cleopatra pirothi JICKEL.
Melanoides tuberculata (MÜLLER)*.
Biomphalaria alexandrina choanomphala (MARTENS).
Anisus apertus (MARTENS).
Anisus costulatus (KRAUSS).
Anisus sp. A.
Anisus sp. B.
Burnupia sp.
Succinea sp.
Achatina sp.
Limicolaria sp.

Lamellibranches :

Cælatura acuminata (H. ADAMS).
Cælatura bakeri (H. ADAMS).
Aspatharia rubens cailliaudi (MARTENS).
Mutela nilotica (CAILLIAUD) subsp. ?
Ætheria elliptica LAMARCK.
Corbicula consobrina (CAILLIAUD).
Pisidium sp.
Sphærium hartmanni (JICKEL) subsp. ?

10,50 à 9,50 ou 9,00 m, selon le lieu : Gravier roulé, obscurément stratifié dans la masse, contenant de nombreux débris fossiles remaniés de la Série de Kaiso (silures, crocodiles, etc.) à côté de quelques restes de faune autochtone. Premier stade de la civilisation d'Ishango : harpons à double rang de barbelures, réguliers et peu diversifiés.

Inventaire de la faune :

Mammifères :

Lutra maculicollis (LICHTENSTEIN).
Hippopotamus amphibius LINNÉ*.
Phacochærus æthiopicus (PALLAS).
Alcelaphus lewelly (HEUGLIN).
Kobus ?
Synceerus caffer (SPARRMAN).

Poissons :

Rares débris de protoptères, percomorphes, silures, absence de cypri-nidés.

Lamellibranches :

Ætheria (à l'état remanié).

9,50 m et plus bas : Marnes et sables de la Série de Kaiso, avec précipitations gypseuses.

Comme je l'ai indiqué précédemment, la terrasse d'Ishango est la même que celle qui, à Kabale, est synchronique du dépôt de tufs subaériens. Ici aussi on retrouve les bancs de matériel tufacé mêlés à des dépôts de plage. Le gravier inférieur de cette terrasse, sectionne les sables fins et les marnes gypseuses de la Série de Kaiso.

3. LES MONTS BUKUKU.

MORPHOLOGIE ET ÂGE.

Les monts Bukuku sont un relief de roches dures précambriennes, principalement de quartzites, gneiss et migmatites. Leurs formes sont molles, arrondies, convexes, apparemment indifférentes à l'érosion dans les conditions actuelles de climat. Ils culminent vers 1.200 m (groupe méridional),

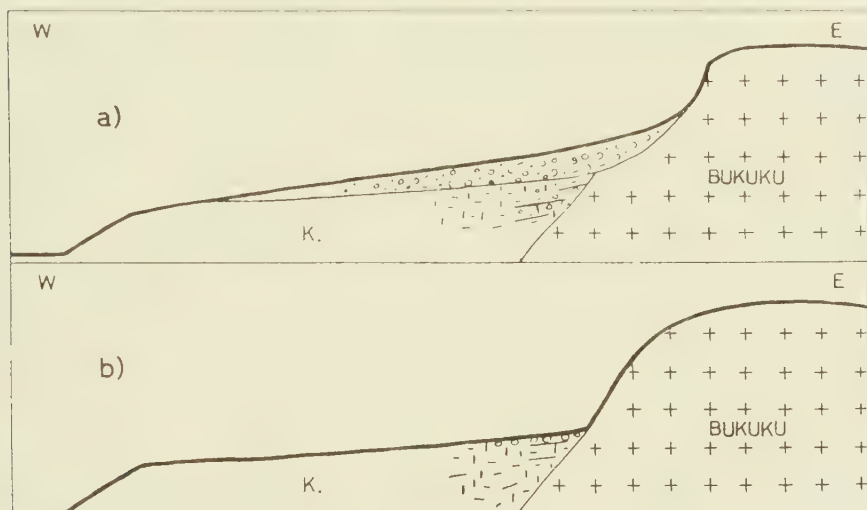


FIG. 21. — Contact des monts Bukuku avec la plaine de la Haute-Semliki
Hauteurs exagérées environ 2x.

1.300 m (Birembu), 1.400 m (Kupelu). Vus du bord de la vallée de la Semliki, les Bukuku paraissent à demi-noyés. Leur pied s'enfouit sous des dépôts de piedmont, faciès latéraux des colmatages fluvio-lacustres plus fins déposés au milieu de la dépression tectonique (fig. 21).

Le contact avec la plaine présente deux aspects, toujours associés et qui se relaient à courte distance : l'aspect « escarpement noyé » et l'aspect « cône de pédiments et tête d'érosion ». C'est l'exemple d'un stade de maturité de la pédiphanation tel que l'a décrit L. C. KING ⁽¹⁾.

(1) On sait qu'on attribue à la pédiphanation et au retrait des escarpements l'architecture en plateaux du continent africain. Ce mécanisme serait essentiellement conditionné par les conditions climatiques (régime semi-aride avec précipitations irrégulières mais puissantes) et un calme tectonique relatif (progression à partir d'un niveau de base stable).

Dans la plaine occidentale de la Semliki, et au pied des Mitumba, le Mutundu et le Mulimande sont les homologues morphologiques des Bukuku et on peut croire que tous ces reliefs dominaient déjà la pénéplaine des Mitumba avant que celle-ci ne fût faillée. Ils sont en tout cas antérieurs au dépôt de couches de la Série de Kaiso et leur aspect n'a guère évolué durant le Quaternaire, sinon par l'étalement de cônes d'épandage.

DÉTAILS D'AFFLEUREMENTS.

Les bancs de quartzite, qui font saillie, se présentent en règle générale comme des « Bornhardts » allongés, en petit. Au sommet, les blocs de quartzite disjoints, fort érodés, émergent du manteau caillouteux des pentes. On peut relever sur ces blocs des cupulations irrégulières et parfois des formes en champignon. J'ai d'abord pensé à attribuer celles-ci à une corrosion éolienne ancienne mais la position topographique et l'aspect des surfaces me font plutôt croire à des corrosions chimiques dues à l'influence de l'eau de pluie, de la rosée ou de l'imbibition temporaire du sol ⁽¹⁾.

J'ai relevé d'autre part un ensemble de cupulations qui ne peuvent être attribuées à des causes naturelles. Elles se situent près du col de Lubango, à une trentaine de mètres au nord de la piste qui vient de Kasindi-Lac. Là se dresse un petit mur naturel de migmatites redressées (direction nord 50° ouest, pente 64° ouest).

Un certain nombre de dalles sont délitées et sont tombées à plat le long de la pente qui regarde à l'est (position secondaire direction nord 10° à 48° est; pente 20° à 30° est). Ces dalles portent sur leur surface supérieure un certain nombre de cupules ovalaires, longues de 15 à 20 cm, larges de 5 à 8 cm et profondes de 1 à 4 cm. Les principales dalles possèdent respectivement 4, 5, 8 et 21 cupules disposées par séries, la plupart parallèlement au fil de la roche et à la schistosité (orientation des axes nord 83° est à nord 150° est) ⁽²⁾.

L'âge de ces cupules peut être de l'ordre de milliers d'années, car certaines sont fort dégradées. Elles pourraient être des meules à céréales, des lieux d'offrande ou de jeu. La nature de la roche et l'emplacement à l'écart des cours d'eau, excluent l'explication habituelle des « polissoirs ».

(1) On se rappellera notamment l'influence de l'imbibition périodique, de l'hydratation, de la désintégration granulaire, de l'arénation, etc. (BARTON, D. C., 1916; BLACKWELDER, 1925; COTTON, A. C., 1948; DE LAPPARENT, J., 1939; FARMIN, R., 1937; LÉONARD, R. T., 1927).

(2) Une dalle à 8 cupules a été ramenée parmi les collections et déposée à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

FAILLE DE LUBANGO.

La plaine d'accumulation qui, de Kasindi-Douane et de Lubango descend vers la Semliki, est interrompue par un escarpement en escalier de hauteur médiocre dont le tracé presque rectiligne est approximativement de direction nord-sud.

L'altitude déjà assez élevée de cet accident (vers 1.050 m), sa physionomie jeune où l'érosion commence à peine à mordre, excluent l'hypothèse d'une ancienne berge fluviale ou lacustre, qui aurait dû être depuis longtemps disséquée, nivelée et finalement masquée sous la couverture des tufs volcaniques, particulièrement épaisse à cet endroit.

Reste l'hypothèse d'une faille récente, postérieure au dépôt des tufs. Il est remarquable que cette faille se situe face à la zone de flexure de l'escarpement occidental du rift, zone que prolonge le Mutundu dans la plaine. C'est une illustration (inattendue parce que basée sur un mince détail topographique) de la règle formulée précédemment à propos de la morphologie du sillon tectonique : asymétrie et disposition en relais alternes des failles et des flexures. Vers le nord, la faille disparaît aux abords d'une source thermale (L. 332).

4. LA BASSE-LUBILIA ET LE FLANC ORIENTAL DES MONTS BUKUKU.

Ces observations concernent les plaines de la rive droite de la Lubilia et l'escarpement faillé des monts Bukuku avec lesquels ces plaines entrent en contact jusqu'à Kasindi-Lac.

MORPHOLOGIE GÉNÉRALE.

Comme dans la vallée de la Haute-Semliki on peut repérer ici quatre éléments morphologiques. Ce sont, du plus élevé au plus bas (fig. 22) :

1° Des surfaces bombées, peu étendues, appuyées contre le pied des Bukuku ou prolongeant les étalements de piedmont, en dehors des zones faillées. Elles s'effondrent et disparaissent sous des formations plus récentes au pied des failles. On peut les assimiler en gros et à quelques modifications près, aux cônes d'épandage et surfaces d'érosion contemporains de la Série de Kaiso.

2° Une surface bien plane légèrement inclinée vers le sud : elle se situe vers l'altitude 1.050 m à hauteur de Rwamabingu (borne 146 P.N.A.), vers l'altitude 1.020 m à la sortie des gorges de la Lubilia et vers l'altitude 1.000 m à hauteur de Vieux-Kasindi où elle disparaît par un abrupt (faille ou ter-

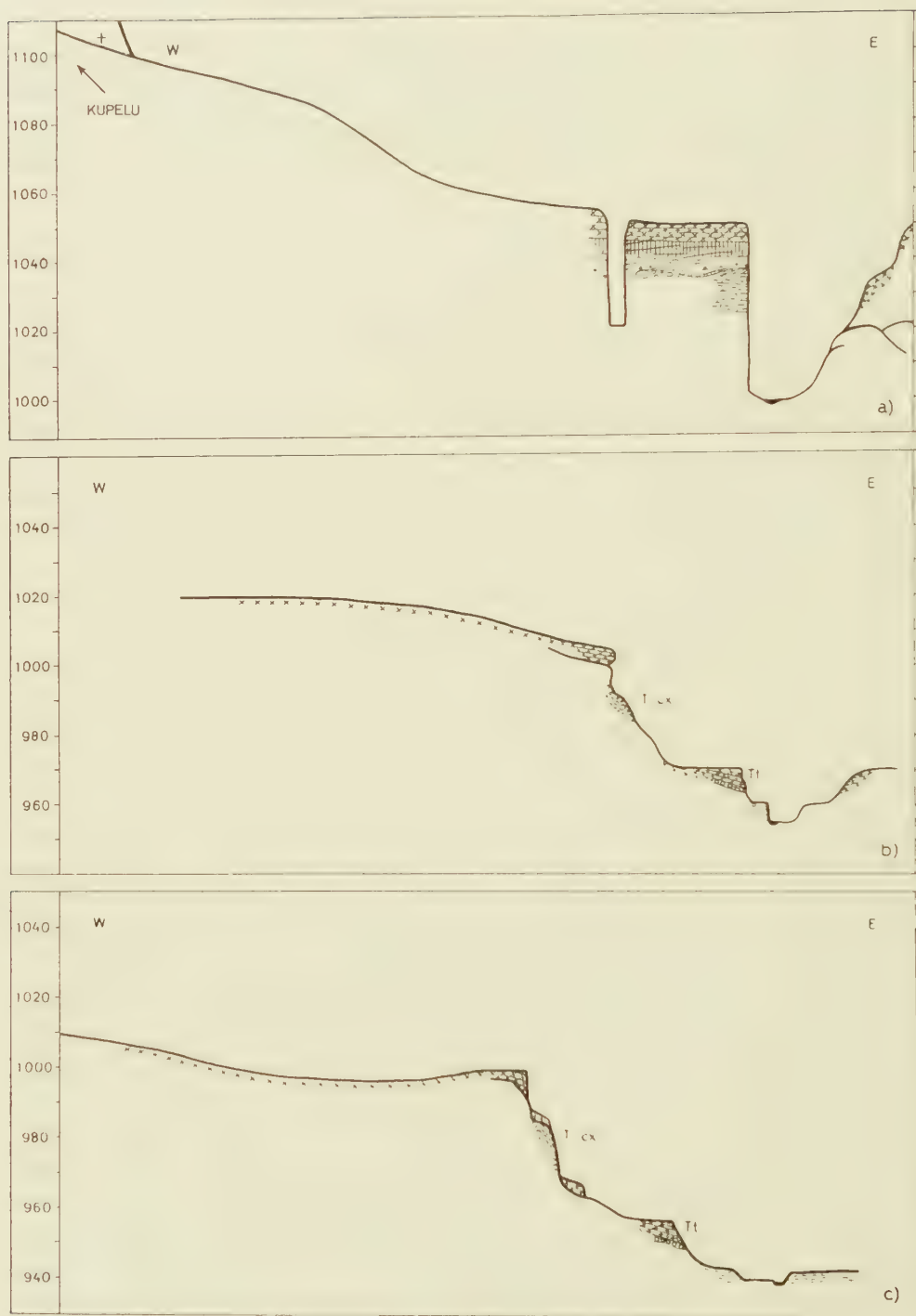


FIG. 22. — Profils en travers de la vallée de la Lubilia : à Rwamabingu, à la sortie des gorges et à Vieux-Kasindi.

Ech. en long. 1 : 20,000 — Hauteurs exagérées 10×.

rasse lacustre). On peut comparer cette surface à celle du remblaiement de la Série de la Semliki, mais elle est ici en partie tapissée de dépôts caillouteux et sableux plus jeunes, apparentés aux terrasses.

3° Les terrasses de la vallée de la Lubilia, dans la partie encaissée de son cours, se répartissent en trois groupes, qui se rapprochent et deviennent de moins en moins distincts vers l'amont. Sous les parallèles de Kasindi-Douane et de Mpondwe (frontière ugandaise), la Lubilia coule sur la roche dure entre des berges peu encaissées.

Le groupe de terrasses le plus élevé se confond à peu près avec la surface plane de remblaiement en amont de Rwamabingu, puis se situe vers l'altitude 990-980 m à la sortie des gorges (accumulation de graviers) et vers l'altitude 985-975 m à hauteur de Vieux-Kasindi (graviers).

Les portions d'une terrasse contemporaine des tufs volcaniques, homologues à Tt de la Semliki, se repèrent fort bien grâce à la nature particulière de leur matériau : grande proportion de matériaux volcaniques, dont de larges paillettes de biotite, déposées sous l'eau et mêlées à des traînées de graviers. Ces graviers se situent à une dizaine de m au-dessus du cours actuel de la rivière, à la sortie des gorges de la Lubilia et à hauteur de Vieux-Kasindi.

4° Le cours actuel de la Lubilia passe successivement à 1.000 m environ à Rwamabingu, 955 m à la sortie des gorges et 940 m à Vieux-Kasindi. Puis il s'entoure de berges basses ou de marais. Le thalweg devient diffus dans la vaste plaine d'alluvionnement deltaïque qui confine au lac. Cette plaine reçoit des apports alluviaux importants, non seulement de la part de la rivière mais surtout des ravins latéraux qui descendent de l'escarpement de faille occidentale (flanc oriental des Bukuku).

On verra plus loin que les failles observées à Kasindi-Lac sont de trois âges différents, les plus récentes, quasi actuelles, étant les plus éloignées du massif montagneux. Des caissons faillés s'enfoncent sous le lac en répétant probablement sous l'eau des accidents tectoniques jusqu'à une profondeur de quelques dizaines de mètres ⁽¹⁾.

Les failles peuvent se suivre vers le nord jusqu'à Rwamabingu. Elles s'incurvent en éventail vers l'Uganda en formant un réseau divergent; contre la montagne, leurs traces deviennent de moins en moins fraîches et finissent par se perdre tout à fait. Il ne subsiste plus sous Lubango qu'un escarpement sénile, surmontant directement la surface de Rwamabingu par l'intermédiaire d'un talus. Plus au nord, il n'existe aucune assurance qu'on puisse encore relever de vrais escarpements de faille, sinon au pied du Karemia.

(1) CAPART, A., 1953, Sondages de la Mission d'exploration hydrobiologique des lacs Kivu-Edouard-Albert.

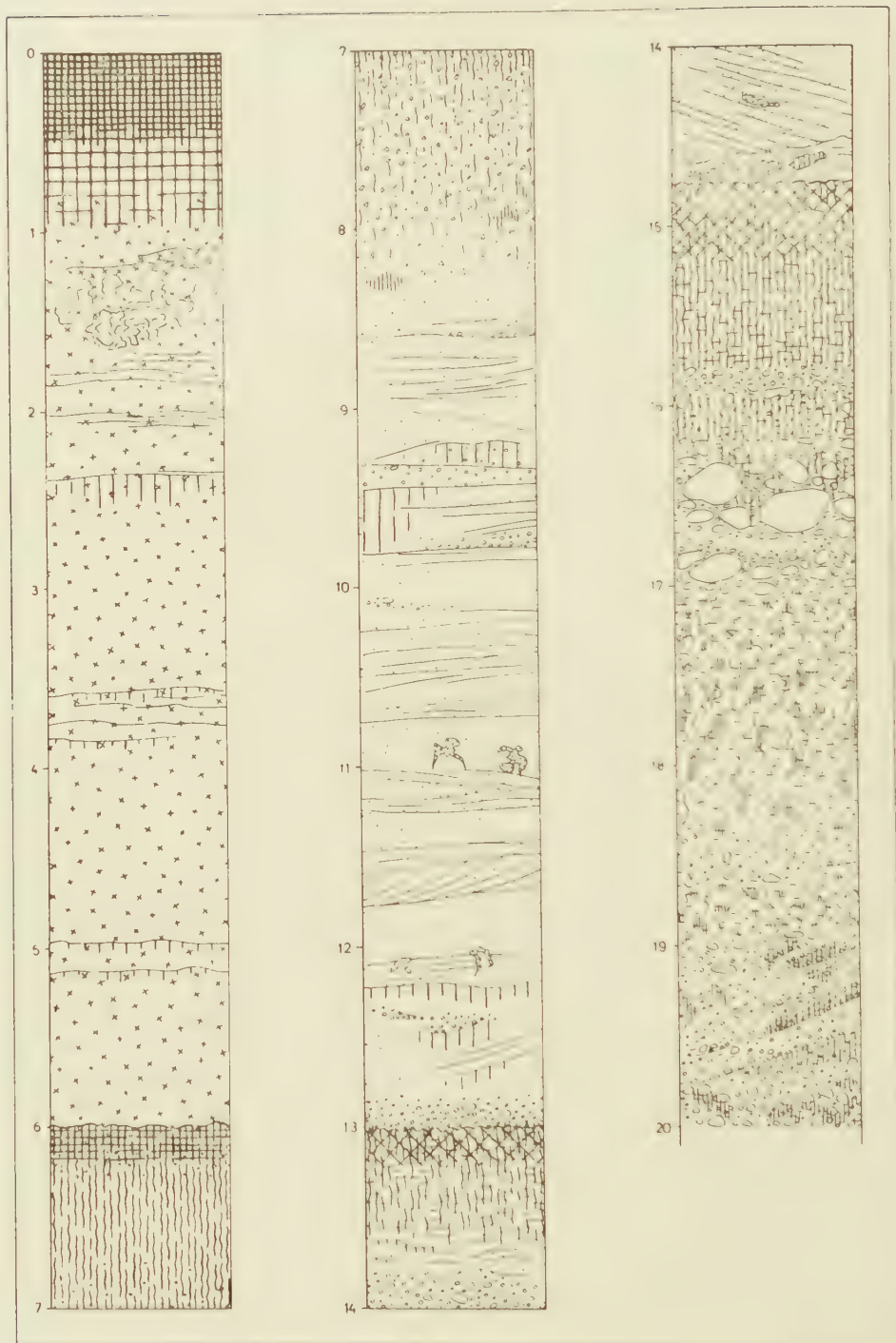


FIG. 23. — Coupe de la falaise de Rwamabingu.

RWAMABINGU.

Une impressionnante falaise verticale forme la rive droite de la Lubilia à hauteur de la borne 146 P.N.A. La plaine domine la rivière d'une cinquantaine de mètres. Un ravin profond et étroit débouche un peu au sud et fournit un raccord entre la falaise et le sous-sol de la plaine (fig. 22 a).

On voit, en contre-bas sur la rive gauche, des reliefs d'érosion fluviale très accidentés formant des vallons suspendus et des collines arrondies à peu près à mi-hauteur de la falaise. Des affleurements de tufs et de cendres volcaniques s'y observent.

La grande falaise étant très malaisément accessible (à l'échelle de cordes), elle n'a été observée en détail que sur une vingtaine de mètres de hauteur à partir du sommet.

Coupe de la grande falaise de Rwamabingu (fig. 23) :

-- Cotes par rapport au niveau de la plaine (altitude vers 1.050 m) ·

Surface du sol. Sol noir de prairie sur zone brunâtre progressant dans cendres volcaniques (1 m de puissance environ).

1,00 à 1,60 m : Tuf volcanique concrétionnaire d'aspect cellulaire irrégulier. Localement, induration en plaquettes.

1,60 à 6,00 m : Tufs volcaniques homogènes, avec traces de stratification et de sols temporaires très légers (fendillement de radicules).

6,00 à 6,20 m : Zone de sol brun, ancien horizon pédologique bien respecté, probablement non tronqué.

6,20 à 7,00 m : Zone de sol rouge, horizon d'altération latéritique évolué.

7,00 à 8,00 m : Zone de sol caillouteux avec nombreux petits quartz, probablement associée à l'altération latéritique.

8,00 à 13,00 m : Sables grossiers jaune clair à blanc sale avec traces de sols terreux, alignements de gravier et rares concrétions gréseuses.

13,00 à 13,40 m : Zone de sable brunâtre, oxydé, pénétrant dans sable marneux.

13,40 à 14,60 m : Gravier hétérogène et sable graveleux à concrétions gréseuses.

14,60 à 14,80 m : Sable emballant des portions remuées du sol sous-jacent.

14,80 à 15,80 m : Zone de sol brun rouge au sommet, rouge vers le bas, formant un profil latéritique évolué, engagé dans le sommet des cailloutis sous-jacents. A 15 cm sous le sommet du profil se trouvait, isolé et non roulé, un galet de quartzite grossièrement taillé en biseau à trois pans d'éclatements. C'est un « chopper » très grossier.

15,80 à 17,00 m : Gravier et gros boulders quartzitiques obscurément stratifiés, dans lesquels s'insinue la zone de sol rouge. Les rares galets de roche éruptive ou métamorphique présents sont kaolinisés.

17,00 à 18,30 m : Sable argileux ou marne brune, gleyifiée et craquelée en petits parallélipèdes. Rares concrétions salines. Gleys de plus en plus grands vers le bas.

18,30 à 20,00 m : Sable graveleux, galets, sable argileux oxydés ou réduits, poussière de kaolin (résidu de latérites). Stratification irrégulière. Gleys.

La série se continue plus bas avec un aspect similaire. Les sédiments inférieurs aux sables et boulders (17 m) peuvent être assimilés en première approximation à la Série de la Semliki compte tenu de leur faciès, de leur position géométrique et de l'altération latéritique du sommet.

Les bancs qui affleurent plus bas appartiennent peut-être encore à la même série, mais en l'absence de fossiles, il est malaisé de les caractériser.

SORTIE DES GORGES DE LA LUBILIA ET VIEUX-KASINDI.

Après s'être encaissée de plus de 50 m dans les dépôts anciens, la Lubilia débouche brusquement dans une plaine à hauteur du Vieux-Kasindi (fig. 22 *b* et *c*).

Toutes les terrasses fluviales sont couvertes de cendres et de tufs volcaniques similaires à ceux de la haute plaine de Rwamabingu. Les cailloux de terrasse de 30-40 m s/rivière étant fort démantelés et la pente souvent escarpée, leur recouvrement est irrégulier. Le replat inférieur est en réalité le sommet d'un épais colmatage de tufs remplissant des chenaux qui descendent jusqu'à 7-8 m au-dessus du cours actuel de la rivière. Les indices d'un dépôt en régime aqueux y sont souvent apparents, comme la présence de cailloux roulés, des stratifications obliques, des ravinements.

Le replat d'une quinzaine de mètres correspond donc à un colmatage de fond de vallée, par ruissellement, à l'époque de la précipitation du matériel volcanique. Depuis cette époque relativement peu éloignée, la rivière a déblayé en partie toute l'épaisseur du matériel volcanique accumulé, surcreusé son ancien lit et se situe aujourd'hui à une dizaine de mètres plus bas que le cours antérieur aux tufs.

Parmi les graviers de 30-40 m au-dessus de la rivière, à Vieux-Kasindi, j'ai recueilli, à l'état roulé et fortement patiné, un large éclat laminaire (proto-levallois ?).

RAVINS DU FLANC EST DES MONTS BUKUKU.

Quantité de ravins découpent le flanc est des Bukuku en s'encaissant dans des escaliers de failles d'apparence très fraîche. Leur fond est généralement à sec mais, lors des fortes pluies, des torrents brutalement grossis en descendent, déblayant des matériaux de tout calibre qu'ils dégorgent dans la plaine de la Basse-Lubilia. Cette plaine se colmate donc latéralement par l'avancée d'une série de cônes de déjection.

A l'intérieur des ravins, grâce à l'érosion verticale considérable, et au recul des têtes, on peut observer sur une grande hauteur des coupes bien dégagées. Celles-ci fournissent, comme on va le voir, une illustration remarquable de la structure tectonique.

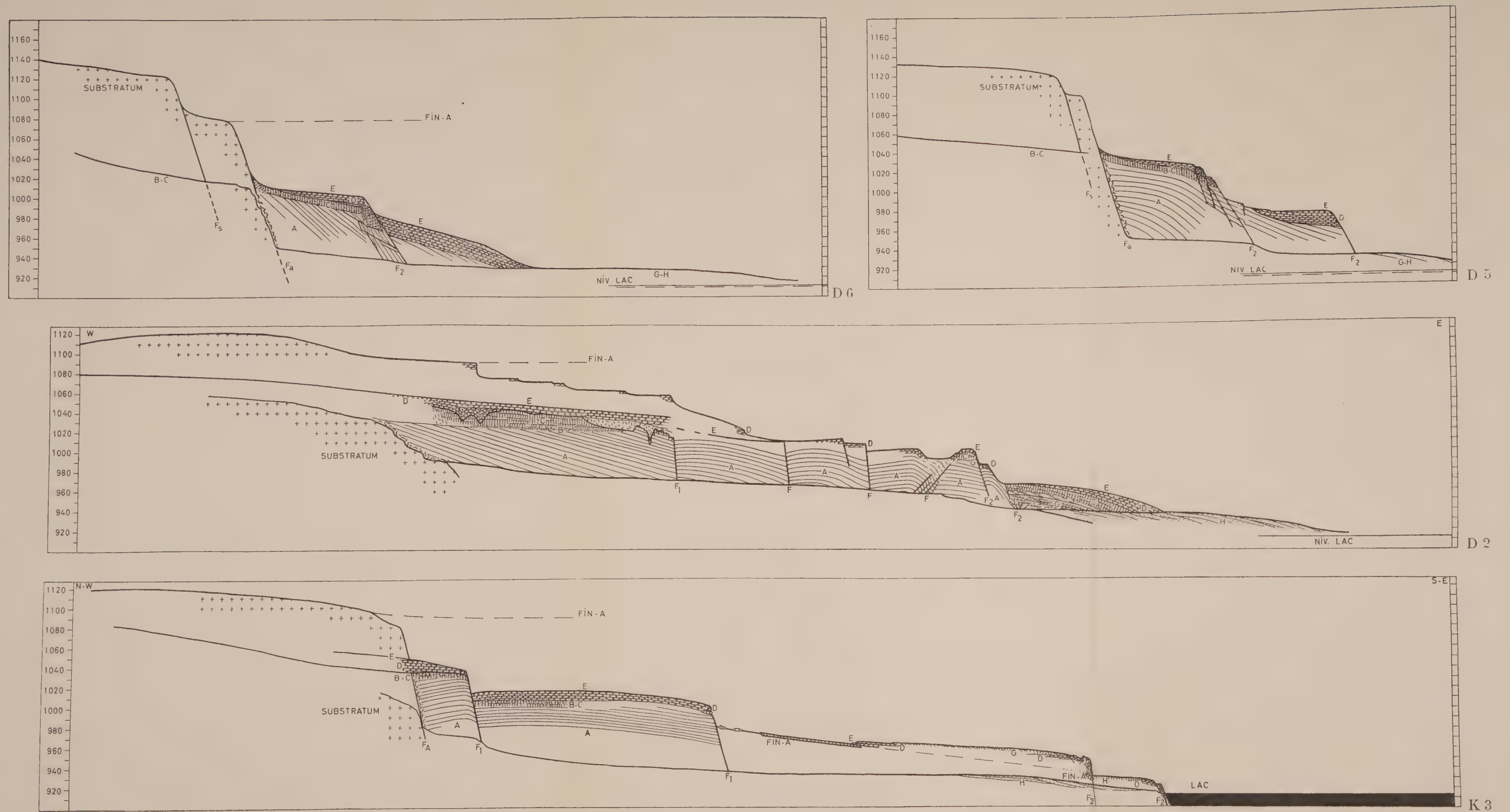


FIG. 24. — Coupe du flanc est des monts Bukuku et près de Kasindi-Lac : ravins D₆, D₅, D₂, K₃. Ech. 1 : 4.000 — Proportions vraies.

Coupe du ravin D₆ (fig. 24, D₆) (1).

Ce ravin débouche à peu près aux deux tiers du chemin de Kasindi-Lac à Vieux-Kasindi. Sa tête progresse au pied d'une petite éminence en coupole, qui culmine vers 1.200 m.

La légende suivante, comme celles des coupes des autres ravins, est donnée dans l'ordre de succession stratigraphique.

- G-H : Cône de déjection.
- F₂ : Faille post-tufs volcaniques.
- E : Fin du colmatage en grand des cendres et tufs volcaniques.
- D : Précipitation des cendres volcaniques.
- B-C : Creusement du ravin, boulders, sols rouges graveleux.
- Fa : Faille antérieure aux cendres et tufs volcaniques.
Inclinaison des bancs de A.
- FRX-A : Fin du colmatage fluvio-lacustre de la dépression.
- A : Sables plus ou moins argileux, graviers quartzeux, limonites = Série de la Semliki ?
- Fs : Faille supposée du substratum, antérieure à A.

Coupe du ravin D₅ (fig. 24, D₅).

Le cône de déjection de ce ravin confine à celui de D₆. Le flanc droit méridional fournit les meilleures observations, mais, par raison d'uniformité, la coupe est figurée comme si elle apparaissait sur le flanc gauche (septentrional).

- G-H : Cône de déjection.
- F₂ : Failles post-tufs volcaniques.
- E : Fin du colmatage en grand des cendres et tufs volcaniques.
- D : Précipitation des cendres volcaniques.
- B-C : Creusement du ravin, boulders, sols rouges graveleux.
- Fa : Failles antérieures aux cendres et tufs volcaniques.
Inclinaison des bancs de A.
- FRX-A : Fin du colmatage fluvio-lacustre de la dépression.
- A : Sables plus ou moins argileux, graviers quartzeux, limonites = Série de la Semliki ?
- Fs : Failles supposées du substratum, antérieures à A.

A l'altitude 1.020 m environ, au contact entre le sol rouge et les cendres volcaniques, on rencontre des spécimens de quartz et de quartzites taillés. C'est un ensemble peu typique, peut-être hétérogène, rapportable au Paléolithique supérieur.

(1) Pour la facilité du repérage, les ravins importants ont reçu une appellation conventionnelle : D₁, D₂, etc. et K₁, K₂, etc.

D₁ signifie : premier ravin sur la rive droite de la Lubilia compté à partir de l'embouchure vers l'amont, c'est-à-dire à partir de Kasindi-Lac (ancien Kasindi-Port).

K₁ signifie premier ravin débouchant dans le lac au sud-ouest de Kasindi-Lac.

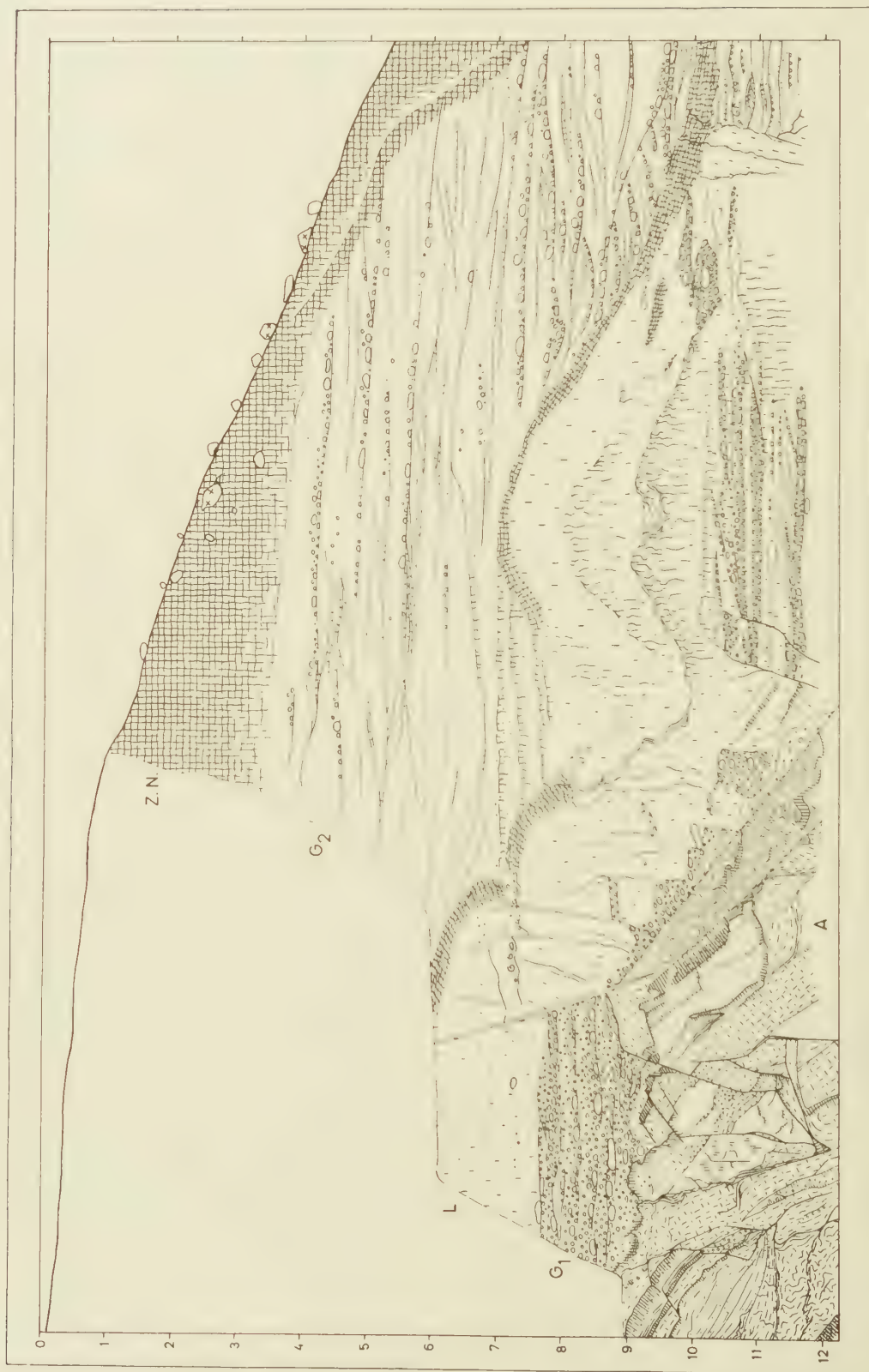


FIG. 25. — Coupe de détail du cône de déjection du ravin D₂ des monts Bukuku. Ech. 1 : 100.

Coupe du ravin D_2 (fig. 24, D_2).

Ce ravin débouche au bas de la piste qui descend l'escarpement en venant d'Ishango. Son cône de déjection s'accroît sensiblement à chaque averse importante par les flux torrentiels, qui apportent en vrac limon, blocs rocheux et troncs d'arbres.

- H : Second cône de déjection, actuel.
- F_2 : Secondes failles, très jeunes.
- G : Premier cône de déjection, avec débris de tufs volcaniques.
- F_1 : Premières failles post-tufs volcaniques.
- E : Fin du colmatage en grand des cendres et tufs volcaniques.
- D : Précipitation des cendres volcaniques.
- C : Sols et terres rouges, stratoïdes par larges bancs.
- B : Creusement du ravin.
Inclinaison des bancs de A.
- FIN-A : Fin du colmatage fluvio-lacustre de la dépression.
- A : Sables plus ou moins argileux, graviers quartzeux, limonites = Série de la Semliki ?

La coupe dessinée est partiellement interprétative notamment dans la zone brouillée entre les deux F_2 .

L'accumulation des boulders quartzitiques B serait post-Série de la Semliki et pourrait se comparer à celle de la coupe de Rwamabingu.

De part et d'autre du ravin, des boulders et graviers de tout calibre pointent du sol. Les cendres volcaniques ne se voient guère sur ces pentes car elles n'ont été fixées ou maintenues que sur les endroits plats ou dans les creux. Un très faible horizon pédologique actuel, de grisâtre à noir, un peu humique et charbonneux (feux de brousse) se superpose aux restes plus ou moins fortement découpés d'un sol rouge ancien. Les blocs de roche, en majorité quartzeux ou quartzitiques, y sont généralement engagés et, hormis ceux qui sont visiblement éboulés, ils paraissent avoir gardé la même position depuis fort longtemps. J'ai cru parfois y reconnaître les traces d'une éolisation mais les indices sont trop ténus pour être démonstratifs.

A l'altitude 1.070 m, à peu de distance de la rive gauche du ravin, j'ai recueilli en surface un galet taillé en biseau, à trois pans d'éclatement, assez analogue à celui recueilli dans la coupe de Rwamabingu.

D'autres galets, au voisinage, montrent des éclatements naturels d'âges divers, désordonnés, qui sont loin de simuler une taille intentionnelle.

Coupe de détail du cône de déjection faillé de D_2 (fig. 25).

A 2.100 m du point-origine du graphique de D_2 , une faille jeune F_2 a fait glisser tout un paquet de sédiments sur la tranche des bancs de A, très inclinés, comme par un étirement de faille normale.

- Z.N. : Zone de sol noir.
- G₂ : Partie supérieure du cône de déjection, formée de graviers sableux, stratification relativement régulière. Probablement postérieure de très peu au jeu de la faille.
- L : Sédiments limoneux avec une zone de sol gris noir dérangée, disloquée, qui a participé au jeu de la faille.
- G₁ : Partie inférieure du cône de déjection, formée de graviers bien stratifiés parmi lesquels des débris de tufs volcaniques. Structure faillée très nette.
- A : Sédiment fluvio-lacustre, sable plus ou moins argileux et marnes. Structure faillée très complexe, quasi-verticale.
En A₁, zone de laminage et de friction.

Coupe du ravin K₃ (fig. 24, K₃).

Une petite ligne de falaises rougeâtres sépare Kasindi-Lac de l'entrée de ce ravin. La tête de celui-ci ne remonte pas très haut sur le plateau.

Plus au sud, un ravin à double embranchement présente une extension plus considérable mais fournit de moins bons affleurements. La coupe présentée ici réunit, en un seul schéma, des observations dispersées le long des deux ravins.

- LAC : Extension actuelle du lac.
- H : Éboulis et bande côtière étroite.
- F₂ : Secondes failles, très jeunes, lits de cendres et de tufs volcaniques redressés.
- G : Terres noires et colluvions en passe de se dégarnir.
- F₁ : Premières failles post-tufs volcaniques.
- E : Fin du colmatage en grand des cendres et tufs volcaniques.
- D : Précipitation des cendres volcaniques.
- B-C : Creusement du ravin, boulders, sols rouges graveleux.
- Fa : Faille de bordure antérieure aux cendres volcaniques. Inclinaison des bancs vers le pied du massif rocheux.
- FIN-A : Fin du colmatage fluvio-lacustre de la dépression. Un banc-repère se présente sous la forme de larges nodules écailleux de limonite. Il est localement fossilifère. Les tests de mollusques sont très mal conservés (*Unio*, *Aetheria*).
- A : Sables plus ou moins argileux, graviers quartzeux, limonites = Série de la Semliki ?

STRUCTURE GÉNÉRALE DES FAILLES.

Le réseau de failles peut être suivi le long de la rive du lac jusqu'à non loin d'Ishango, à Kanyatsi. Ce secteur fera l'objet d'une description détaillée dans le prochain paragraphe.

On peut dès à présent mettre en évidence la frappante régularité des phénomènes enregistrés dans les quatre coupes qui viennent d'être présentées.

Les sédiments fluvio-lacustres A ont été assimilés à la Série de la Semliki sur la base des arguments suivants : position géométrique, rapports avec la coupe de Rwamabingu, faciès sableux pauvres en limonite et en fossiles, altération latéritique ou sol rubéfiant au sommet.

Après le colmatage final de la dépression tectonique, à 200 m environ au-dessus du niveau du lac actuel (Fin — A) pour la région de Kasindi-Lac, les événements suivants se sont déroulés :

1° Inclinaison des bancs de A vers la dépression tectonique, relèvement du bord du massif rocheux. Flexure, puis rupture de ce bord avec effondrement majeur au pied de la faille (pendage des bancs de A vers le massif rocheux). Dénivellation de 70 à 80 m.

2° Creusement de ravins en bordure de l'escarpement. Installation de sols rouges, colluviation dans les ravins; climat chaud et humide.

3° Ouverture de bouches volcaniques d'explosion dans le voisinage, expansion abondante de cendres dans les airs, précipitations successives avec de brefs intervalles (sols temporaires). Accumulation par ruissellement et colluviation dans les ravins et les parties basses.

4° Fin du colmatage des cendres et des tufs volcaniques.

5° Première série de failles (normales) postérieures aux tufs volcaniques, surcreusement des ravins et dépôt de cônes de déjection et de nappes colluviales. Dénivellation de 40 à 90 m.

6° Deuxième série de failles (normales) postérieures aux tufs volcaniques, surcreusement des ravins, déblai des premières nappes colluviales et dépôt des cônes et nappes modernes. Inclinaison, bombement et plongée du caisson le plus avancé sous le lac ou sous la plaine de basse vallée. Dénivellation supérieure à 50 m.

L'une ou l'autre de ces deux séries de failles (probablement la première) n'a pas joué dans la région amont (D_5 et D_6) ou a été déviée.

En règle générale, les failles jeunes sont distales, c'est-à-dire les plus éloignées de l'escarpement.

5. LA RIVE SEPTENTRIONALE DU LAC ÉDOUARD ET SON EXUTOIRE.

Ce dernier paragraphe d'observations de terrain établit un raccord entre le domaine de la Haute-Semliki et celui de la Lubilia, en suivant la coupe offerte par la rive septentrionale du lac.

INDURATION DES BERGES.

Au voisinage du niveau actuel des eaux du lac, on rencontre en beaucoup d'endroits et notamment peu à l'ouest d'Ishango, une carapace gréseuse et graveleuse fortement cimentée. Ces indurations sont dues à l'activité d'algues et de bactéries qui précipitent les carbonates. La structure variqueuse, spongieuse ou vermiculée des colonies est souvent bien visible.

Certains bancs sont situés au-dessus du niveau des eaux et en voie de démantèlement : ils sont fendillés, dissociés et érodés par les vagues. Ces anciennes laisses mortes du lac témoignent sans doute d'un abaissement récent du plan d'eau, correspondant à l'incision de plus en plus profonde de l'exutoire et de la terrasse Tb.

D'autre part, à l'exutoire même, on a signalé depuis longtemps un sou-bassement gréseux : la « Semliki source sandstone bar » qui résulte sans doute d'un processus de précipitation analogue. C'est un grès très grossier, lité, relativement homogène, à grains anguleux, d'aspect frais.

Ce grès se répartit en deux alignements orientés à peu près vers le nord (de $\frac{3}{4}$ dans le lit de la rivière), entre les profondeurs de 1 à 3 m environ.

RIVE DE KIAVINIONGE ET DÉVERSOIR.

La pêcherie de Kiavinionge est située à peu près à mi-distance entre l'embouchure des rivières Tambwe-Muko et Ishango. De l'ouest à l'est, on voit la rive s'élever. Elle est d'abord constituée d'apports fluviatiles récents formant des grèves sablonneuses et marécageuses, puis de petites falaises s'élèvent jusqu'à atteindre plus de 10 m de hauteur à Ishango. Or, d'une manière apparemment paradoxale, c'est précisément ce point culminant de la rive qui est percé par l'exutoire de la Semliki. Cette disposition doit être attribuée au basculement tectonique récent de la région, qui a surélevé le seuil de débordement, accentuant le creusement et rajeunissant le haut cours de la rivière.

L'exutoire est perpétuellement en voie de modification par le jeu du courant; la rivière progresse sur la rive droite, mordant la terrasse du champ de fouilles et délaissant au fur et à mesure une étendue sableuse et marécageuse sur la rive gauche.

La largeur totale de l'exutoire, y compris cette zone d'alluvionnement, est de l'ordre de quelques centaines de mètres. On peut d'autre part estimer grossièrement que la vitesse de récession des escarpements de la rive droite est de l'ordre de 1 m/20 ans. En supposant que l'incision ait progressé uniformément depuis l'émersion définitive de la terrasse d'Ishango, le calcul donne un ordre de grandeur de quelques milliers d'années (autour de 5.000) pour l'âge minimum de Tp.

RIVE ENTRE ISHANGO ET KANYATSI.

Le croquis c) de la figure 7 a déjà situé les affleurements d'Ishango par rapport aux grands traits de la topographie. Sous l'emplacement du champ de fouilles principal, en bordure de l'exutoire du lac, les sables et marnes de la Série de Kaiso affleurent en falaise. On y remarque quelques horizons minces de produits de précipitation saline (gypse ou autres évaporites), associés à d'anciens sols d'émersion craquelés et contenant des concrétions in situ à de petits horizons rubéfiés et à des sables fins d'apparence dunaire. Ce sont autant d'indices d'une émersion en climat aride, après les gros bancs fossilifères de la Série de Kaiso qu'on verra plus loin.

Coupe de détail, falaise sous le champ de fouilles (fig. 26 a) :

- Cotes par rapport à la surface du lac :
 - 9,50 m : Base des graviers de la Terrasse d'Ishango
 - 9,50 à 8,70 m : Argile sableuse gleyifiée sur zone de concrétions.
 - 8,70 à 8,00 m : Sable fin stratifié.
 - 8,00 à 7,40 m : Argile sableuse gleyifiée sur zone de concrétions.
 - 7,40 à 7,00 m : Sable fin stratifié.
 - 7,00 à 6,50 m : Zone avec traces végétales, argile sableuse craquelée et gleyifiée.
 - 6,50 à 4,50 m : Alternances et récurrences de sable fin stratifié et de zones de végétation argileuses (craquelures). Sables plus grossiers, gravillon vers 3,50 m.
 - 4,50 à 3,80 m : Argile sableuse gleyifiée sur zone de concrétions.
 - 3,80 à 3,20 m : Sable peu stratifié, gleys en bandes, traces de racines.
 - 3,20 à 3,00 m : Stratification nette dans sable grossier, précipitation d'oxyde de fer, gleys en bandes.

Coupe de détail, rive du lac à 275 m à l'est du champ de fouilles (fig. 26 b) :

- Cotes par rapport à la surface du lac :
 - 7,00 m : Base d'une argile craquelée.
 - 7,00 à 5,00 m : Sable à grain moyen ou grossier avec zone plus limoneuse, petits sols temporaires.
 - 5,00 m : Concrétionnement limonitique.
 - 5,00 à 3,90 m : Sable à grain grossier ou graveleux, gleyifié, stratification entrecroisée et fort oblique.
 - 3,90 à 3,70 m : Zone argileuse compacte, de teinte rouge violet, avec concrétions dans la masse.
 - 3,70 à 2,80 m : Sables marneux gleyifiés.
 - 2,80 m : Précipitation de gypse.
 - 2,80 à 2,30 m : Zone argileuse compacte, craquelée, traces de racines.
 - 2,30 m : Précipitation de gypse.
 - 2,30 à 2,10 m : Sable doux non stratifié.
 - 2,10 m : Précipitation de gypse.
 - 2,10 m à plus bas : Zone argileuse craquelée.

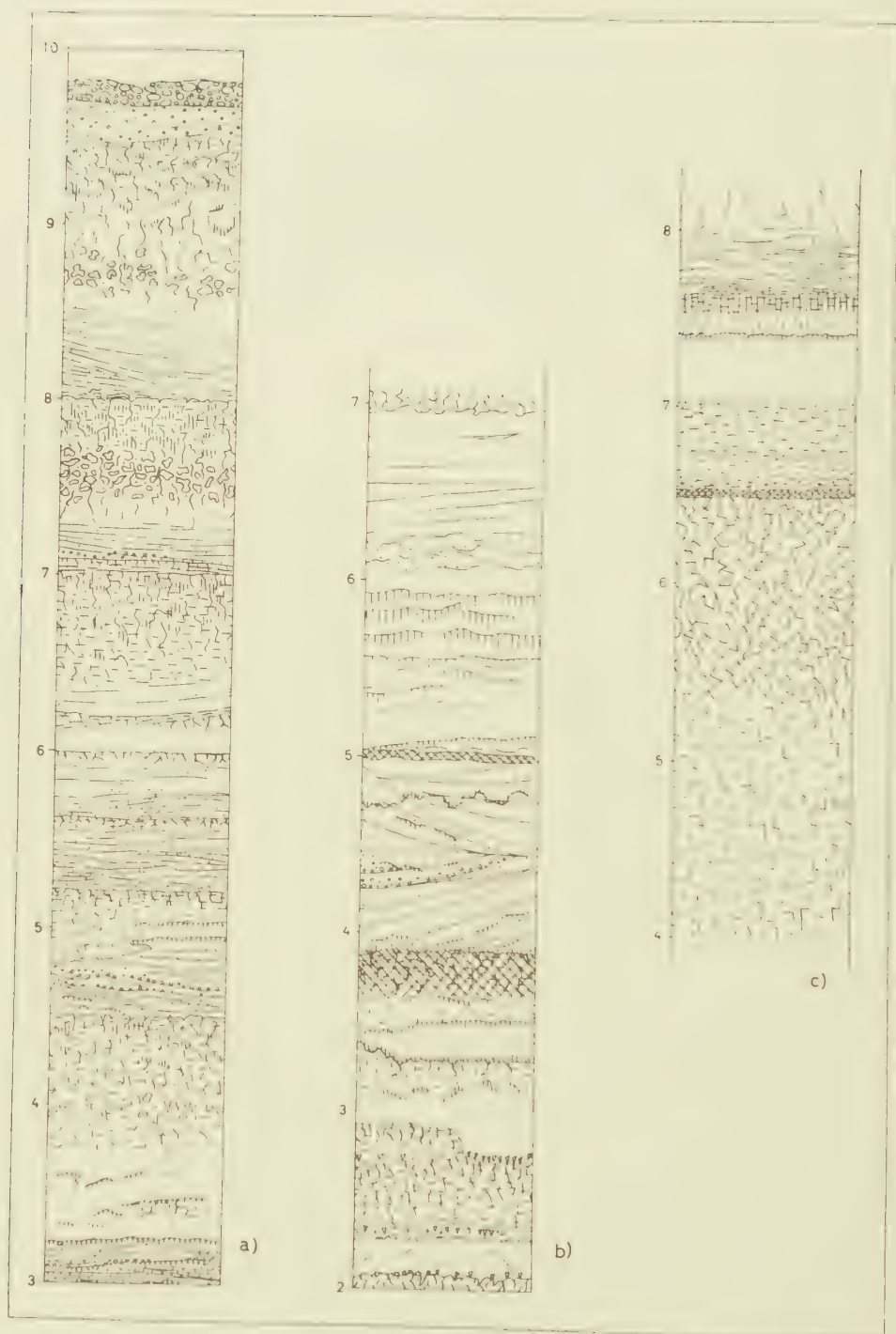


FIG. 26. — Coupes de détail entre Ishango et Kanyatsi.

Coupe de détail, rive du lac à 800 m à l'est du champ de fouilles (fig. 26 c) :

— Cotes par rapport à la surface du lac :

8,50 à 7,60 m : Sable argileux sur sable à stratification onduleuse.

7,60 à 7,40 m : Deux bandes de précipitation limonitique. Sable roux.

7,40 à 6,50 m : Sables plus ou moins argileux.

6,50 m : Banc mince de limonite oolithique.

6,50 à 4,00 m : Marne argileuse se débitant en blocs irréguliers, se crevassant de plus en plus vers le haut. Oxydes métalliques noirs dans fissures et concrétions salines dans la masse. Repose sur argile grise moins craquelée, avec concrétionnement d'oxyde de fer.

Sous le champ de fouilles d'Ishango, ces bancs sont horizontaux mais vers l'est ils ne tardent pas à remonter lentement. Déjà au promontoire de Lusso, un banc de limonite inférieur aux horizons à gypse sort de l'eau avec direction nord 130° est, pente 6° sud-ouest. Sa structure est caractérisée par des concrétions pisaires à avellanares qui, en coupe, dessinent des yeux. Plus loin, après l'affleurement d'une marne jaune qui contient de rares ossements, un autre banc de limonite, plus épais que le premier, sort à son tour de l'eau; il est caractérisé par une structure oolithique régulière.

A 1.000 m à l'est de l'exutoire du lac, les bancs limonitiques sont fossilifères.

Inventaire de la faune :

Viviparus edwardianus FUCHS.

Viviparus A + B de COX.

Etheria elliptica LAMARCK

? *Aspatharia* sp.

Les deux bancs de limonite et la marne intermédiaire réapparaissent à un kilomètre et demi environ d'Ishango, après une faille ou une zone brouillée obscurcie par les éboulis, mais dont le rejet doit être de l'ordre de 10 m. L'orientation des bancs est peu modifiée : direction nord 140° est, pente 8° sud-ouest. Le banc supérieur contient de nombreuses empreintes de paludines en mauvais état ⁽¹⁾.

(1) Ces affleurements ont déjà été reconnus par V. E. FUCHS en 1930-1931 (FUCHS, V. E., 1934, pp. 151-153, fig. 9 et 10) qui signala des *Viviparus* épineux dont le profil des tours est concave, décrits ultérieurement (FUCHS, V. E., 1936) sous le nom de *Viviparus carinatus*, n. sp., *Viviparus edwardianus*, n. sp., *Viviparus semlikiensis*, n. sp.

Dans cette seconde publication, les mentions de localité sont susceptibles d'entraîner certaines confusions : « Lake shore cliff 2 miles north of the Semliki source », « From the upper ironstone horizon north of the Semliki source ». Il faut plutôt lire « 2 milles à l'est... ». L'auteur indique en effet ailleurs : « The majority of the specimens ... were taken from one or two localities (Kasinga ...) ... and the ironstones exposed in the cliff about two miles along the shore, to the north-east of the source of the Semliki river ».

A 1.500 m à l'est de l'exutoire du lac, entre Lusso et Kanyatsi, on recueille dans les falaises la même faune que précédemment.

Inventaire de la faune :

Viviparus edwardianus FUCHS.
Viviparus A + B de COX.
Etheria elliptica LAMARCK.

Les graviers et sables de la terrasse d'Ishango s'étendent à une altitude uniforme jusqu'à plusieurs centaines de mètres à l'est du champ de fouilles. Un peu plus loin, la hauteur de la falaise diminue, les cailloux s'éclaircissent, la terrasse s'évanouit.

KANYATSI.

A près de 2 km à l'est d'Ishango, la rive s'abaisse tout à fait et devient une grève sableuse. Des blocs fossilifères tufacés, semblables à ceux de la terrasse d'Ishango, sont immergés dans le lac, où ils sont attaqués par les agents biologiques.

Inventaire de la faune :

Bithynia alberti SMITH.
Bithynia sp.
Melanoides tuberculata (MÜLLER).
Carlatura bakeri (H. ADAMS).
Corbicula consobrina (CAILLIAUD).

Les témoignages d'une modification récente de l'équilibre d'érosion sont frappants, en particulier aux abords des petits ravins qui s'ouvrent au lac. Il faut admettre l'intervention d'un accident tectonique affectant la terrasse d'Ishango.

Les derniers pans de falaise voisins de la grève sableuse sont très fossilifères. On trouve à leur pied, lavés par les vagues, une très grande quantité de restes de vertébrés et de mollusques de la Série de Kaiso, qu'on peut facilement trier sans danger de confusion.

Inventaire de la faune et de la flore (1) :

Mammifères :

Hippopotamus imaguncula HOPWOOD.
Hippopotamus amphibius LINNÉ.
 Débris non identifiables d'antilope ou bovidé.

Reptiles :

Débris abondants de crocodile; quelques plaques de tortue

Poissons :

Débris abondants de grands silures et percomorphes; protoptère, cichlidés et hydrocyon moins fréquents.

(1) MISONNE, X., 1952.

Gastropodes :

Viviparus edwardianus FUCHS*.*Viviparus carinatus* FUCHS.*Viviparus semlikiensis* FUCHS*.*Viviparus* sp. A + B de COX.

Lamellibranches :

Etheria elliptica LAMARCK.

Végétaux :

Bois silicifiés.

Une pente accidentée mène de la rive du lac à l'arête de la plaine située ici à 970 m d'altitude environ. L'érosion y est très active : « sheet erosion », « gullying », ruissellement, piétinement d'animaux et déflation éolienne rajeunissent le relief. Quantité de matériaux sont abandonnés sur le sol : débris des bancs limonitiques, septaria et autres concrétions, débris de mollusques et de vertébrés de la Série de Kaiso, quartz et quartzites taillés, graviers diversement patinés. On peut y énumérer dans leur ordre d'origine probable :

- Débris de poteries, objets en fer, petits éclats de quartz (Mésolithique à Bantou).
- Molettes, outils polis (Civilisation d'Ishango et plus récentes).
- Lame et coup-de-burin du Middle Stone Age, éclats de quartz blancs et propres.
- Très nombreux outils de quartzite, provenant selon toute vraisemblance des horizons érodés de la Série de la Semliki ou de terrasses fluvio-lacustres. Certains sont encore légèrement encroûtés d'un ciment limonitique graveleux. Chopper, bifaces grossiers, polyèdres, éclats, galets et graviers.
- Débris de fossiles de la Série de Kaiso et éclats de quartz colorés en brun rouge dans les fissures, provenant des marnes de la Série de Kaiso, parmi lesquels plusieurs artefacts.

Inventaire de la faune et de la flore :

Mammifères :

Hippopotamus imaguncula HOPWOOD.*Hippopotamus amphibius* LINNÉ.

Débris non identifiables d'antilope ou de bovidé.

Reptiles :

Débris de crocodile et tortue.

Poissons :

Débris abondants de grands silures et percomorphes.

Gastropodes :

Viviparus edwardianus FUCHS.*Viviparus carinatus* FUCHS.*Viviparus semlikiensis* FUCHS.*Viviparus* A + B de COX.*Etheria elliptica* LAMARCK (grands fragments dont un avec épines).

Végétaux :

Bois silicifiés.

Certains blocs de quartzite semblent porter les traces d'une éolisation postérieure à leur mise en affleurement. Leur surface est doucement chagrinée et lustrée. Cette patine n'est pas actuelle car elle est toujours mieux conservée sur les surfaces enterrées dans le sol, plutôt que sur les surfaces exposées à l'atmosphère.

L'érosion des pentes dégage non seulement des éléments pierreux du sous-sol mais aussi le relief des bancs durs. La structure de ces bancs a pu être mise en évidence à l'aide de trois tranchées qui se recoupent. Les deux tranchées dénommées « est » et « ouest » et la paroi « sud » qui les relie ont traversé une vingtaine de bancs de la Série de Kaiso, déchirés par une grande zone brécheuse à rejet normal. Il existe une seconde série de failles conjuguées, à rejet plus faible.

Direction des failles principales : nord 95° est.

Direction des petites failles conjuguées : nord 120° est.

Direction des bancs : nord 45° est à nord 70° est.

Pente des bancs : 25° à 45° nord.

Coupes de Kanyatsi (fig. 27) :

Puissance totale des bancs recoupés : 8 m.

- T : Banc dur de limonite à grosses oolithes.
- S : Marne jaune rose au sommet, limonitique à la base. Bois silicifié et *Etheria*.
- R : Banc de limonite.
- Q : Sable fin doucement stratifié.
- P : Marne claire, secondairement rubéfiée. Une zone bien rubéfiée au sommet et d'autres, plus ténues, dans la masse; faciès sableux vers le bas. Au nord de la région brécheuse, ces zones P-Q sont remplacées par un faciès marneux très légèrement différent.
- O : Zone noire, durcie par la précipitation d'oxydes métalliques au sommet.
- L : Marne pâle (locale) sur une marne rubéfiée et concrétionnée.
- K : Sable limoneux indistinctement rubéfié. Entre K et L on a rencontré un fragment de roche métamorphique, des septaria et des ossements de vertébrés.
- J : Zone de rubéfaction bien marquée (subaérienne) couronnant un profil de sol plus argileux.
- I : Sable limoneux légèrement gleyifié.
- H : Marne foncée, à concrétions. Dans G et H, ossements de vertébrés et éclats de quartz taillés. Deux éclats de quartz avec bulbe de percussion ont été recueillis in situ dans le banc H.
- G : Banc dur de limonite oolithique fossilifère; entre G et F, plusieurs ossements de vertébrés, dont un d'hippopotame, *Etheria*, galets ronds et un quartzite éclaté.
- F : Marne brun sale. Un os long de crocodile et un éclat de quartz in situ.
- E : Passées de limonite plus pure dans une marne limonitique.
- D : Marne beige sale. A la limite C-D, un éclat de quartz frais, isolé, avec bulbe de percussion et retouches.
- C : Marne très limonitique.
- B : Limonite concrétionnaire.
- A : Marne jaunâtre.

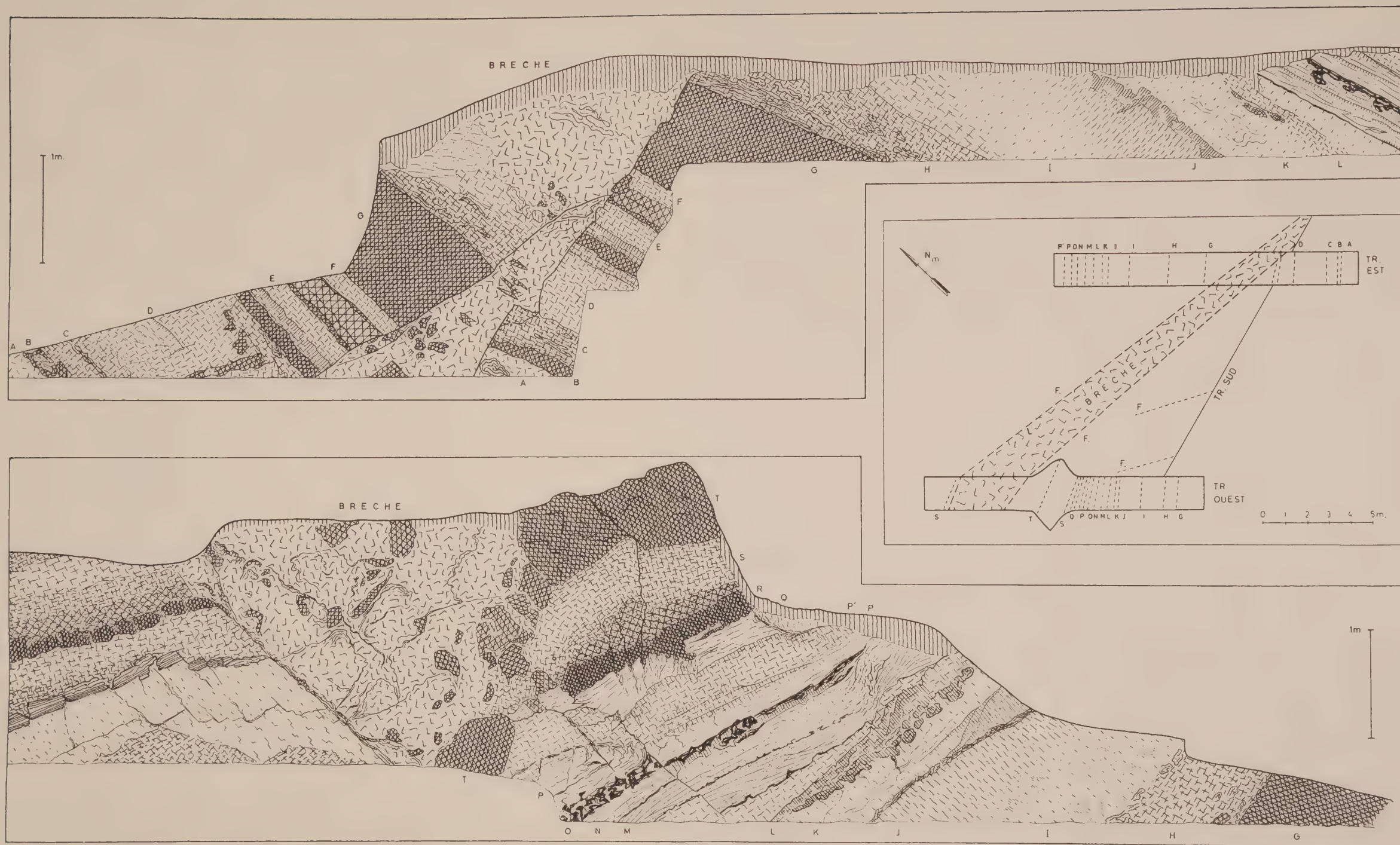


FIG. 27. — Tranchées de Kanyatsi dans les bancs de la série de Kaiso.
La coupe de la tranchée « est » est en haut et la coupe de la tranchée « ouest » en bas.

La zone de brèche est un assemblage hétérogène, partiellement broyé, de ces différents bancs. On y a rencontré une boule de quartzite (bolas?).

Ces coupes mettent en évidence plusieurs faits d'intérêt capital :

a) La structure des failles normales évoque un mouvement de glissement, les bancs « filant du pied » vers le sud, comme un glissement de terrain à front d'escarpement ⁽¹⁾. Ces failles semblent récentes pour deux raisons :

1° Le matériel bréchoïde semble avoir été accumulé à peu de profondeur sous la surface topographique comme par l'ouverture d'une fissure.

2° Selon toute présomption, c'est le même système de failles qui apparaît dans la falaise de la rive du lac et semble responsable de l'abaissement de la terrasse d'Ishango sous les eaux du lac à hauteur de Kanyatsi.

Le jeu (ou le rejeu) des failles serait donc postérieur à la terrasse d'Ishango = Tt.

b) Présence d'industries lithiques associées à la faune typique de la Série de Kaiso. Plusieurs arguments tendent à authentifier cette industrie :

1° Récolte de plusieurs éclats avec bulbe de percussion très apparent, in situ dans les coupes, chaque fois au voisinage d'un ancien horizon pédologique subaérien.

2° Ces objets sont frais, non roulés, isolés dans une masse de sédiments fins. Ils ne résultent donc pas d'apports mécaniques, fluviaux ou torrentiels par exemple.

3° Au pourtour des affleurements des bancs limonitiques de Kanyatsi, se rencontrent de nombreux éclats de quartz grossiers, rubéfiés dans les fissures et en surface. Ils se placent vraiment à la limite des possibilités de l'analyse typologique, le quartz constituant, comme on sait, un matériel des plus mauvais pour le façonnement ⁽²⁾.

4° Cette industrie doit être distinguée des quartz et quartzites taillés qui sont le résidu de la Série de la Semliki ou de terrasses plus récentes et analogues à ceux de Tshibiridi, Senga, Kasaka, Kiavimara, Katanda (correspondant aux niveaux moyen et supérieur d'Olduvai). Ces artefacts plus récents portent rarement une patine chimique, jamais de rubéfaction généralisée dans les fissures mais souvent un encroûtement limonitique superficiel.

⁽¹⁾ COTTON, C. A., 1948, pp. 372, 391; DAVIS, W. N., 1922.

⁽²⁾ Voir description dans fascicule 3. Il s'agirait, en bref, d'une industrie faite d'éclats et non pas de galets ou de noyaux de roche taillés en arête, en pointement ou en polyèdres comme la « Pebble culture » d'une part et les industries villefranchiennes de l'Afrique du Nord d'autre part.

L'ARÊTE DE LA PLAINE ET SES RAVINS D'ÉROSION.

A l'est d'Ishango, la plaine de comblement fluvio-lacustre s'élève doucement. Son arête reste à 1 ou 2 km en retrait de la rive du lac et passe successivement à 947 m d'altitude à Ishango, 955 m à Kanyatsi, 980 m à

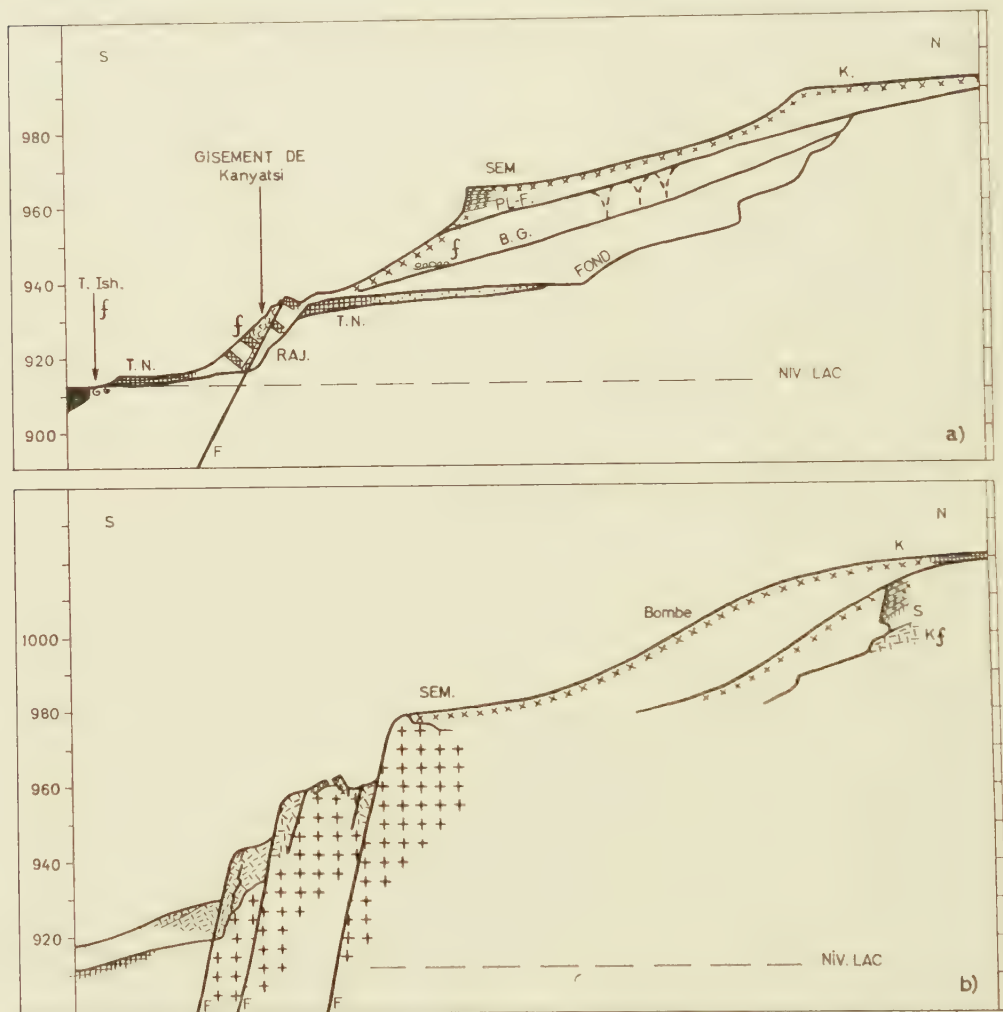


FIG. 28. — Profils en travers de la côte septentrionale du lac Edouard.
a) Ravin à l'est de Kanyatsi; b) Ravin de Nyakasia.

Ech. en long. 1:20.000 — Hauteurs exagérées 10×.

Nyakasia, 1.090 m à Kasindi-Lac. Elle correspond selon toute vraisemblance au sommet de la Série de la Semliki. Plus vers l'intérieur du pays s'élèvent

les surfaces bombées qui correspondent, dans notre interprétation, aux affleurements de la Série de Kaiso. On les repère à 990 m et plus à l'arrière d'Ishango, à 1.020 m derrière Nyakasia.

A peu de distance d'Ishango, la surface de la Série de Kaiso plonge sous la Série de la Semliki : c'est une surface d'érosion enfouie. Les derniers bancs accessibles de la Série de Kaiso fournissent un affleurement fossilifère à 1 km à l'est du camp d'Ishango et à une trentaine de mètres d'altitude au-dessus du lac (gîte L. 273 et L. 302).

Inventaire de la faune :

Débris de poissons.
Viviparus alberti COX.
Melania brevissima (COX).
Etheria sp.
Aspatharia sp.
Mutela sp.
Unio abruptus FUCHS.

De distance en distance, des ravinements à parois raides dont le plus long, Nyakasia, atteint presque 3 km, entaillent le bord de la plaine et les coteaux qui descendent au rivage. Tous témoignent d'une histoire complexe, parallèle à celle des ravins de la Haute-Semliki et du flanc est des monts Bukuku ⁽¹⁾. L'analyse de deux ravins typiques fournira une appréciation suffisante.

Profil du ravin situé à l'est de Kanyatsi (fig. 28 a).

Les stades d'évolution suivants sont présentés dans l'ordre stratigraphique.

- F = Faille ou système de failles (recoupé par les tranchées de Kanyatsi précédemment décrites), érosion généralisée.
- T.N. = Terres noires déposées à l'aval; creusement de gorges à l'amont, correspondant au fond du ravin.
- B.G. = Bord des gorges du ravin. Creusement à peu près contemporain de Tt-Tp de la Haute-Semliki et du recouvrement de tufs volcaniques.
- Tufs volcaniques subaériens, érosion des versants (comparable à celle du ravin de Kiavimara).
- Pl.-F. = Plate-forme bordant le ravin, légèrement encastrée dans la surface SEM. Correspond à peu près à Ts de la Haute-Semliki. Dépôts contemporains : graviers roulés à concrétions de limonite, sols rouges.
- SEM. = Dépôt de la Série de la Semliki.
- S = Surfaces d'affleurement de la Série de Kaiso.

⁽¹⁾ La sculpture complexe mais toujours reconnaissable de ces vallons interdit de les attribuer à des tassements ou à des effets de sape par dissolution souterraine, hypothèse émise par BUCKHAM, A. F., et COCKFIELD, W. E. (1950) pour d'autres cas.

A l'est de Kanyatsi, J. LEPERSONNE a fait plusieurs récoltes de fossiles dans la Série de Kaiso :

Gîte L. 275, non loin de Kanyatsi et près du lac :

Inventaire de la faune :

Viviparus alberti COX.
Viviparus ? unicolor OLIVIER.
Melania brevissima (COX).

Gîte L. 279, descente d'un ravin, à environ 3 km à l'est d'Ishango (peut-être est-ce le ravin fig. 28 a); limonite gréseuse fossilifère à 36 m s/lac :

Inventaire de la faune :

? *Viviparus alberti* COX.
Viviparus A + B de COX.
Cleopatra bifidicincta COX.
? *Cleopatra ferruginea* FUCHS.
Melania brevissima (COX).
Etheria sp.
? *Aspatharia* sp.
? *Mutela* sp.
Unio abruptus FUCHS, quelques jeunes.
Corbicula sp., un petit exemplaire.

Gîte L. 280-281, sommet colline et promontoire d'une quinzaine de mètres s/lac, allure des couches direction nord 30° est, pente 5° à 10° nord-ouest; récurrences par failles. Marne tendre passant à une limonite brune ou noire contenant *Viviparus edwardianus* FUCHS.

Gîte L. 282-283, entre le promontoire précédent et Nyakasia, à 40 m s/lac, 1.600 m au nord de L. 281 :

Inventaire de la faune :

? *Viviparus edwardianus* FUCHS, exemplaire douteux.
Viviparus sp. nov., lisse.
Unio abruptus FUCHS.

Plus à l'est encore, on atteint le grand ravin de Nyakasia; à partir de là et jusqu'à Kasindi-Lac, une série de ravins, régulièrement espacés, s'ouvrent au lac, en indentant l'escarpement de faille.

NYAKASIA.

Profil du ravin de Nyakasia (fig. 28 b) :

- F = Failles de plusieurs âges, formant un paysage en escalier. Prolongent celles de Kasindi-Lac.
- Débris érodés de terrasses lacustres.

- Tufs volcaniques subaériens. Bombe volcanique en « croûte de pain » d'un poids de 1.800 kg, relativement peu altérée, reposant au sommet d'un profil de sol noir sur cendres volcaniques.
- Plate-forme, bord des gorges, encastré dans surface SEM. et K.
- S = Sables gleyifiés, cailloutis résiduels, recouverts par sol rouge et tufs volcaniques. Présence des éléments de la Série de la Semliki (voir coupe de détail de la tête du ravin).
- SEM. = Plaine de la Série de la Semliki.
- K = Affleurement de la Série de Kaiso, fossilifère à la tête du ravin (voir coupe de détail). Beau gisement de gypse à grands cristaux et fossiles, un peu en contrebas de l'arête de SEM.

La présence en cet endroit d'une bombe volcanique est une grosse énigme car on n'observe aucun relief cratériforme aux environs. Les bouches volcaniques les plus proches qui aient été observées sont les « clinker-mound » de Kayanza et Kinyampazi et plus loin les cratères d'explosion de Katwe (Uganda) ⁽¹⁾.

On peut supposer qu'un cratère d'explosion apparenté à ceux-là se trouve aujourd'hui immergé sous les eaux du lac.

Il est utile de mettre en évidence que les tufs volcaniques subaériens de la rive du lac occupent ici la même position topographique que dans la Haute-Semliki. La comparaison des coupes de Kiavimara et Kanyatsi est tout à fait parlante.

Les pentes étant généralement déblayées aujourd'hui sous l'effet de l'érosion, l'arête de la plaine présente presque partout un véritable escarpement de cendres volcaniques litées. C'est cette disposition qui a fait croire erronément à une continuité entre la Série de la Semliki et les cendres volcaniques.

Tête du ravin de Nyakasia — Coupe de détail (fig. 29).

Le dépôt des tufs volcaniques subaériens peut être suivi strate par strate dans cette excellente coupe.

- Cotes par rapport à la surface du sol :
 - Surface du sol. Sol noir de prairie sur zone brunâtre progressant dans tufs volcaniques (1 m de puissance environ).
 - 1,00 à 1,60 m : Tuf volcanique concrétionnaire (concrétionnement pédologique).
 - 1,60 à 1,75 m : Banc concrétionné lité, dur. Grandes biotites.
 - 1,75 à 2,85 m : Tuf volcanique avec concrétions dispersées.
 - 2,85 à 3,10 m : Id., avec concrétions étalées en bancs ou dispersées. Plusieurs coquilles de gastropodes terrestres (*Limicolaria* sp.).
 - 3,10 à 3,15 m : Banc à structure litée, stratifiée. Grande biotites.

⁽¹⁾ HOLMES, A., 1951. Les distances Nyakasia-Kayanza et Nyakasia-Kinyampazi sont respectivement de 12,5 et 15 km.

La distance Nyakasia-Katwe est de l'ordre de 25 km.

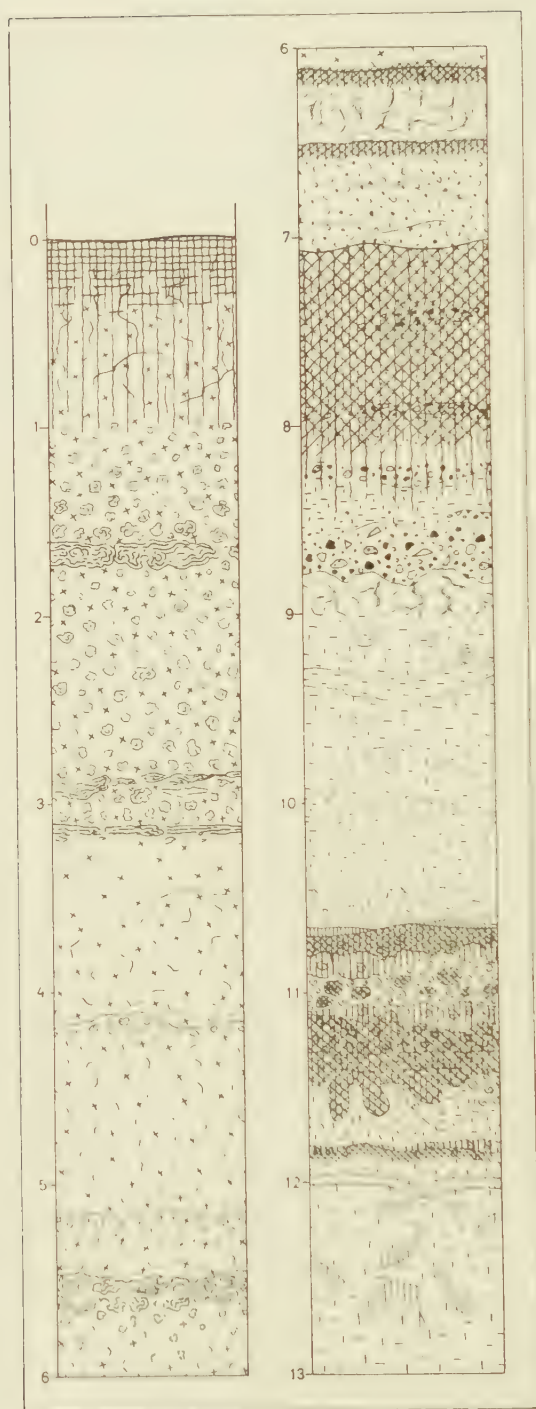


FIG. 29. — Coupe de détail à la tête du ravin de Nyakasia.

3,15 à 4,20 m : Tufs sableux homogènes sur tufs fins, mous, non concrétionnés.
Un petit gastropode terrestre (*Linicolaria* sp.).

4,20 m : Démarcation, ancienne surface subaérienne. Concrétionnement par-dessous.

4,20 à 5,20 m : Concrétion au sommet d'un tuf fin, mou, non concrétionné.

5,20 m : Démarcation, ancienne surface subaérienne. Concrétionnement par-dessous.

5,20 à 5,50 m : Concrétion au sommet d'un tuf mou, sablo-terreux.

5,50 m : Démarcation, ancienne surface subaérienne sur banc dur très concrétionné.

5,50 à 6,10 m : Banc dur de concrétions au sommet d'un tuf fin mou.

6,10 m : Base des tufs volcaniques, fossilisant un sol rouge.

6,10 à 6,50 m : Sol rouge, poudreux, pénétrant un banc hétérogène, mi-concrétionné, blanc et brun, traversé de nombreuses traces de racines végétales.

6,50 à 7,05 m : Sol rouge pénétrant une accumulation de petites concrétions résiduelles, limonitiques et salines, de teinte générale jaune brique.

7,05 à 8,25 m : Sol rouge très puissant pénétrant une accumulation de matériaux détritiques et résiduels : sable, concrétions limonitiques, salines et gréseuses, quartz. Quelques quartzites taillés (éléments remaniés de la Série de la Semliki).

8,25 à 8,80 m : Marnes remaniées, sur grosse accumulation résiduelle de concrétions diverses et éléments grossiers (quelques quartzites taillés).

8,80 m : Surface d'érosion sur Série de Kaiso. Traces de racines végétales, structure perturbée.

8,80 à 9,95 m : Marne claire à concrétions.

9,95 à 10,05 m : Banc de concrétions.

10,05 à 10,65 m : Marne sableuse.

10,65 à 10,90 m : Zone silicifiée. Limonite fossilifère. Zone silicifiée fossilifère.

10,90 à 11,10 m : Accumulation bréchoïde résiduelle, avec fossiles abondants.

11,10 à 11,30 m : Zone silicifiée fossilifère. Limonite fossilifère.

11,30 à 11,60 m : Limonite non fossilifère pénétrant par apophyses dans la marne sous-jacente.

11,60 à 11,80 m : Marne grossière avec concrétions et quelques fossiles.

11,80 à 11,90 m : Zone silicifiée fossilifère. Limonite fossilifère.

11,90 m et plus bas : Marne gleyifiée en grandes taches.

Inventaire de la faune entre les niveaux de 10,65 m et 11,90 m :

Viviparus edwardianus FUCHS.

Viviparus A + B. de COX.

? *Viviparus turris* COX.

Viviparus waylandi COX.

? *Caelatura* sp. (mauvais exemplaires).

C'est le seul gisement où *V. edwardianus* accompagne les *Viviparus* lisses.

Les flancs du ravin de Nyakasia et la région comprise entre ce ravin et K₉ ont fourni à J. LEPERSONNE des affleurements fossilifères en coupes continues.

Coupe le long de la rive droite du ravin de Nyakasia depuis le lac jusqu'à 1 km environ à l'intérieur (extrait des notes J. LEPERSONNE) :

- Abrupt de 18 m s/lac (L. 285).
- Replat entre 18-30 m s/lac.
- Côte montant vers les horizons gypseux à plus de 40 m s/lac.
 A 3-4 m au-dessus du gypse, banc coquillier limonitique :
 Viviparus edwardianus FUCHS.
 Viviparus carinatus FUCHS.
 Cleopatra sp. nov. (tours étagés).
 Etheria sp.
- Jusqu'à 60 m s/lac, pas d'affleurement.
- Sous le sommet de la colline, à 60-80 m s/lac, bancs de marne, argile et limonite fossilifère. Les espèces suivantes furent recueillies :
 A 65 m s/lac :
 Melania brevissima (COX).
 Aspatharia sp.
 Mutela sp.
- A 70 m s/lac :
 Viviparus sp. nov., lisses.
- A 75-80 m s/lac (L. 283) :
 Melania sp. nov.
 Etheria sp.
- Éparpillées entre le niveau à gypse et 80 m s/lac :
 Viviparus sp. nov., lisse.
 Viviparus alberti COX ou *V. unicolor* OLIVIER.
 ? *Viviparus turris* COX.
 Unio abruptus FUCHS.

Ces horizons appartiennent sans aucun doute à la Série de Kaiso. Les plus élevés contiennent des formes de gastropodes lisses et *Melania brevissima* (COX).

Coupe le long du ravin K₁₀ (gîte L. 288) depuis le lac jusqu'à 500 m à l'intérieur (extrait des notes de J. LEPERSONNE).

- De 23-70 m s/lac : argiles, limonites et sables de la Série de Kaiso (?) pas de fossiles identifiables.
- Vers 76 m s/lac : présence d'un conglomérat, limonite avec
 Viviparus ressemblant à *V. unicolor*.
- Vers 80-84 m s/lac :
 Cleopatra ? *ferruginea* FUCHS.
 Cleopatra pirothi JICKEL.
 ? *Caelatura bakeri* (H. ADAMS).
 ? *Caelatura acuminata* (H. ADAMS).

— Vers 84-90 m s/lac :

Viviparus ressemblant à *V. unicolor*,
 ? *Aspatharia* sp.
 ? *Etheria* sp.

— Vers 97 m s/lac : limonite oolithique, argile grise

? *Viviparus waylandi* COX, un mauvais exemplaire.

La composition de cette faune, où une grosse majorité d'espèces modernes voisinent avec de rares spécimens des espèces anciennes, rappelle celle du gîte L. 312 de Katanda et (sauf les espèces anciennes) celles de la tête de ravin de Kiavimara. D'après les échantillons lithologiques, les faciès sont également semblables. L'association (espèces anciennes et espèces modernes) peut indiquer des horizons de passage de la Série de Kaiso à la Série de la Semliki, à moins qu'il ne s'agisse de mélanges secondaires dus au démantèlement de lambeaux de séries sédimentaires ou de terrasses.

Plus à l'est, J. LEPERSONNE a encore recueilli des mollusques de la Série de Kaiso, tous en mauvais état :

K₆ (L. 292) :

Viviparus edwardianus FUCHS.
Viviparus A + B de COX.
Etheria sp.

K₇ (L. 297) :

Melania sp. nov. ?
 ? *Aspatharia* sp.

Entre K₇ et K₈ (L. 296-297) :

Viviparus carinatus FUCHS.

6. RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS DE TERRAIN.

Les observations de terrain ont été présentées dans un ordre géographique, comme si elles avaient été faites de lieu en lieu au cours de cinq grands itinéraires. Cette présentation répondait au souci de dégager la description stricte des faits de toute interprétation préconçue. Le désavantage de cette méthode est que la synthèse des faits et la liaison des coupes ne s'aperçoivent pas aisément. Il convient à présent de rassembler ces données éparses et de faire le point des connaissances nouvellement acquises.

Les grandes unités de la géologie régionale se résument ainsi, en incluant les éléments géomorphiques principaux et les accidents tectoniques :

A. — Le substratum rocheux précambrien constitue les Mitumba à l'ouest, les contreforts du Ruwenzori au nord et les Bukuku entre la Semliki et la Lubilia. Il apparaît au fond de quelques ravins d'érosion qui remontent du lac Édouard (Nyakasia) et de la Basse-Lubilia (failles).

B. — Des monadnocks ou inselbergs élevés de 250 à 400 m sont antérieurs à la grande pénéplaine (Tshiaberimu, Lubwe, etc.).

C. — La grande pénéplaine latéritisée est revêtue d'une carapace ferrugineuse durcie; elle se dessine comme une surface gauchie et inclinée dans les Mitumba (et probablement aussi le Ruwenzori). Elle a été sectionnée par le sillon tectonique et doit pouvoir se retrouver par sondages au-dessous du colmatage fluvio-lacustre.

D. — Les fractures des bords du sillon tectonique (rift valley) sont complexes et ont évolué pendant longtemps. Elles se disposent de bord à bord en relais alternes (structure asymétrique).

E. — La base et la puissance des formations sédimentaires du colmatage fluvio-lacustre sont inconnues. La puissance peut atteindre plusieurs centaines de mètres aux lieux de déformation maximum (pied du Tshiaberimu, pied de l'escarpement des Bukuku).

F. — La Série de Kaiso apparaît en de nombreux affleurements le long de la Semliki et de la rive septentrionale du lac Édouard. En dehors de ces affleurements, il est possible d'imaginer l'ancienne surface de comblement qui lui correspond.

Faciès lithologiques : marnes et sables plus ou moins cohérents et concrétionnés, bancs de limonite oolithique dont certains assez épais, bancs de limonite concrétionnaire; un horizon ou des lentilles gypsifères.

Gîtes fossilifères : fréquemment situés dans les bancs limonitiques, les fossiles, vertébrés et invertébrés étant épigénisés; quelques rares gîtes ne sont pas épigénisés (test calcaire à Mupanda, Senga); présence de restes de vertébrés en bon état de conservation à la fois dans les bancs limonitiques et dans les marnes jaunes.

Les bancs fossilifères se distribuent en quatre groupes :

Groupe I = Fossiles-guides *Viviparus edwardianus* et *Viviparus carinatus*.

Présence éventuelle de *Viviparus* A + B de Cox et *Viviparus semlikiensis*, le second n'apparaissant jamais sans le premier.

Association fréquente de vertébrés et végétaux silicifiés.

Gisements types : Kanyatsi; Mupanda, rive gauche.

Groupe II = Fossiles-guides *Cleopatra bifidicincta*, *Mutelidés* et *Unionidés* variés en abondance.

Présence de *Corbicula consobrina* et *Unio mwayanus*.

Gisement type : Senga, berge face à l'embouchure de la Kasaka.

Groupe III = Fossiles-guides *Melania brevissima* et *Viviparus alberti* (difficilement séparable de *V. unicolor*).

Présence éventuelle d'autres viviparidés lisses : *V. turris* *V. waylandi* et nov. sp.

Fréquence des unionidés, dont *Unio abruptus*.

Association fréquente de vertébrés.

Gisements types : Kanyamungo-Tshibiridi au nord et au sud de Senga, environ 10 m s/Semliki; 1 km est d'Ishango, 30 m s/lac; ravin à l'est de Kanyatsi, L. 279.

Groupe IV, (à revoir sur le terrain) = coexistence d'un nombre limité d'espèces d'affinités Kaiso, telles *Melania brevissima* et *Viviparus waylandi*, et d'espèces d'affinités récentes telles *Cælatura* et *Melanoides tuberculata*.

Gisements types : Katanda = L. 312 et K₁₀ = L. 288.

Quatre superpositions géométriques observées permettent de fixer la succession stratigraphique de ces groupes.

A Senga, III (avec vertébrés) se situe à moins de 10-15 m au-dessus de II.

Entre Ishango et Kanyatsi, III se situe à 30-40 m au-dessus de I. Ils sont séparés par un horizon gypsifère à 5-10 m au-dessus de I.

A l'est de Kanyatsi (L. 275-279) ⁽¹⁾, III (avec *Cleopatra bifidicincta* et *Melania brevissima*) se situe certainement au-dessus de I. Les relations sont obscurcies par rejets de failles.

Au long du ravin de Nyakasia (L. 283-285) ⁽¹⁾, III se situe entre 20 et 35 m au-dessus de I. Un horizon gypsifère se situe immédiatement sous I.

Le groupe IV de K₁₀ est, selon toute vraisemblance, supérieur à III de Nyakasia.

A la tête du ravin de Nyakasia, très haut dans la Série de Kaiso, une prépondérance de viviparidés lisses variés est accompagnée d'un petit nombre de *V. edwardianus* et de *Cælatura*. On ne peut rejeter entièrement la possibilité d'une interpénétration partielle des faunes de groupes différents.

Au total, la série de Kaiso fournit des affleurements sur une cinquantaine de mètres de puissance, où s'étagent trois ou quatre groupes d'horizons fossilifères. Le groupe inférieur à viviparidés épineux et fortement carénés, dépourvu d'unionidés, est proche des horizons gypsifères. Les groupes médians, assez voisins, l'un avec *Cleopatra bifidicincta* et l'autre avec *Melania brevissima* et viviparidés lisses, sont riches en unionidés. Le groupe supérieur dont on ne peut certifier définitivement l'authenticité, paraît établir le passage entre la Série de Kaiso et la Série de la Semliki. Le long de la Haute-Semliki, des couches de plus en plus récentes apparaissent d'aval en amont, le pendage étant vers le sud (fig. 31).

Tous les groupes sont accompagnés de restes de vertébrés en plus ou moins grande abondance. Jusqu'à présent, seul le groupe I a livré des mammifères, *Hippopotamus imaguncula*, *H. amphibius* et indéterminés, auprès des crocodiles, des très grands silures et percomorphes qui consti-

⁽¹⁾ D'après observations et récoltes de J. LEPERSONNE.

tuent le fond de la faune. Des artefacts accompagnent in situ le groupe I à Kanyatsi; ce sont des fragments de quartz et de quartzite percutés.

Ni la base, ni le sommet de la Série de Kaiso ne sont accessibles, mais l'épaisseur totale ne doit pas être loin de 100 m.

G. — La Série de la Semliki est discordante sur la Série de Kaiso et s'y encastre de part et d'autre des grandes vallées de la Semliki et de la Lubilia. Il faut y ranger en tout ou en majeure partie : cônes tronqués de Muramba, affleurements des grandes falaises de Kihandaghati, affleurements supérieurs de Katanda, Mupanda, Kambukabakali (Semliki), falaises de Rwamabingu (Lubilia), série sédimentaire faillée de l'escarpement oriental des Bukuku. Lorsque la Série n'est pas représentée par une accumulation sédimentaire, on peut suivre la surface d'érosion qui la prolonge (Senga, Karurume).

La Série se présente sous trois faciès légèrement différents.

— Faciès des grandes falaises d'Ishango et de Katanda, le plus diversifié et le plus généralement observé = sables grossiers et graveleux très gleyifiés, suivis de sables marneux à concrétions et vers le sommet plusieurs paléosols noirâtres, humiques, tassés; horizons limonitiques rares.

— Faciès de Kihandaghati = faciès fluvial à stratification entrecroisée, moins concrétionné.

— Faciès de bordure, au pied des escarpements rocheux = sédiments très hétérogènes, caillouteux, non fossilifères (Muramba, pied oriental des Bukuku).

Les gîtes fossilifères sont rares.

La faune de mollusques, généralement mal conservée, montre des affinités avec les espèces actuelles et gambliennes : rives gauche et droite de la Semliki non loin du passage en bac près de Kiavihungu, banc limonitique de Kyanyumu = L. 277, ravin K₁₀ = L. 288 sous réserve, ravin de Kiavimara sous réserve. Seul le banc à *Etheria* de Kihandaghati, qui ne contient à peu près que cette espèce, est bien conservé.

La faune de vertébrés apparaît à Katanda en deux horizons superposés. L'horizon supérieur a livré une antilope hypsodonte. L'horizon inférieur a livré *Palaeorodon recki*, *Hippopotamus amphibius*, une antilope cf. *Tragelaphus* brachyodonte, une dent de crocodile et des poissons : percormorphes, clariidés, cyprinidés de taille ordinaire.

Les artefacts sont très abondants et appartiennent à des industries diversifiées : galets taillés en biseau (Rwamabingu, D₂, Muramba, Karurume); industries clactonoïdes frustes, avec polyèdres mais jusqu'à présent sans biface caractéristique et qui sont probablement des industries sur éclats, parallèles à l'évolution Chelles-Acheul d'Olduvai; vers le sommet, affinités possibles avec le Kalinien-Sangoen (Ishango ?); technique levallois (Ishango,

Katanda); au sommet, tranchet « tumbien » (grandes falaises d'Ishango), cet horizon étant vraisemblablement postérieur à la Série proprement dite.

La puissance observée dépasse 25 m.

H. — Les terrasses supérieures Ts, limonitisées, se situent à plus de 20 mètres au-dessus du cours actuel de la Semliki. Leurs cailloutis reposent sur les bancs de la Série de Kaiso ou de la Série de la Semliki. Ils sont fréquemment incrustés de limonite et des fragments de cette gangue adhèrent encore aux éléments caillouteux lorsqu'ils sont remaniés et dispersés. On peut en rapprocher les boulders et sols graveleux B-C discordants sur la Série faillée du flanc oriental des Bukuku.

Les artefacts y sont très abondants, généralement à l'état roulé (Kiavimara, Kasaka face à Senga, Tshibiridi, Mupanda). Outre les industries de la Série de la Semliki remaniées, on y trouve de beaux bifaces de la Série Chelles-Acheul évoluée.

Les sols rouges couvrent l'ancienne surface topographique contemporaine des terrasses et sont parfois très profonds (Muramba, Ishango, Rwamabingu). Ils se présentent souvent associés à des colluvions terreuses ou caillouteuses, la pédogénèse et la colluviation ayant progressé de pair (tête du ravin de Nyakasia, coupes des ravins de la rive droite de la Lubilia, flanc oriental des Bukuku). Ces pédogénèses ont pu se poursuivre plus tard, notamment pendant le stationnement de la terrasse d'Ishango, mais elles paraissent avoir été alors moins puissantes.

I. — Des accumulations de concrétions salines se situent parfois au sommet des sols rouges, des cailloutis de terrasse Ts ou des dépôts de la Série de la Semliki. Elles ont tout l'aspect du « kunkar ». Cette observation se joint à celle de la morphologie spéciale des flancs des ravins, qui paraît fossile.

J. — Les terrasses du niveau d'Ishango Tt et les tufs volcaniques.

Des bancs épais, compacts et bien classés de cailloutis et de sables sont sensiblement contemporains ou de peu antérieurs aux tufs volcaniques = Tt. Ils se situent, par rapport au niveau des eaux de la Semliki, à 8-10 m à Ishango, 2-11 m à la Museya (faciès sableux fluvatile), 11-13 m à la Kasaka et 13-14 m à la Karurume. Ce sont les dépôts les plus importants du point de vue qui nous occupe car ils recèlent dans la masse et à leur sommet, les restes de l'Homme d'Ishango et de sa civilisation (niveau fossilifère principal, N.F.P.R. d'Ishango). En plusieurs endroits se mêlent, au sommet de ces cailloutis, des formations tufacées qui, grimpant sur les topographies plus élevées, passent au faciès typique des tufs volcaniques subaériens. Les coupes les plus démonstratives sont à Kabale.

La faune de mollusques du gisement d'Ishango comprend :

**Viviparus unicolor conoidea* (MARTENS).

Pila ovata stuhlmanni (MARTENS).

**Bithynia alberti* SMITH.

Bithynia sp.
Cleopatra pirothi JICKELI.
 **Melanoides tuberculata* (MÜLLER).
Bulinus hemprichi ? *coulboisi* (BOURGUIGNAT).
Biomphalaria alexandrina choanomphala (MARTENS).
Anisus apertus (MARTENS).
Anisus costulatus (KRAUSS).
 2 espèces d'*Anisus* sp.
 ? *Burnupia* sp.
Succinea sp.
Achatina sp.
Limicolaria sp.
Cælatura acuminata (H. ADAMS).
Cælatura bakeri (H. ADAMS).
Aspatharia rubens cailliaudi (MARTENS).
Mutela nilotica (CAILLIAUD) subsp. ?
Ætheria elliptica LAMARCK.
Corbicula consobrina (CAILLIAUD).
Pisidium sp.
Sphærium hartmanni (JICKELI) subsp. ?

La faune de vertébrés du gisement d'Ishango, trouvée dans des débris de cuisine et de manufacture est une faune de chasse et non un assemblage naturel. On y trouve :

Homme d'Ishango.
Lycaon pictus (TEMMINCK).
Lutra maculicollis LICHENSTEIN.
Lepus cf. *victoriæ* THOMAS.
Thryonomys swinderianus TEMMINCK.
Potamochoerus porcus (L.).
Phacochoerus æthiopicus (PALLAS).
 **Hippopotamus amphibius* L.
Tragelaphus scriptus (PALLAS).
Alcelaphus leluwell (HEUGLIN) (à la base).
 **Syncerus caffer* (SPARRMAN).
 **Syncerus nanus* (BODDAERT).
Cephalophus sp.
Redunca redunca (PALLAS).
 **Damaliscus lunatus* (BURCHELL).

C'est une faune gamblienne (A. T. HOPWOOD).

On note l'absence de *Kobus defassa*, *Adenota*, *Lorodonta* et de la plupart des carnivores.

Parmi les poissons, on observe principalement *Lates* sp., *Synodontis schall*, *S. nigrita*, *Barbus bynni*, *Protopterus* sp.

Des artefacts roulés de toutes les industries plus anciennes, y compris le Sangoen évolué, se rencontrent dans les graviers de base de la terrasse.

L'industrie de l'Homme d'Ishango, qu'on recueille in situ, montre une évolution continue. Les harpons possèdent à l'origine deux rangs de barbelures et finalement un seul rang de barbelures peu nombreuses. L'industrie lithique comprend des éclats et nucléi de quartz souvent atypiques mais de technique mésolithique, des meules et des molettes.

J. — D'autres cailloutis de terrasse sont postérieurs de peu aux tufs volcaniques = Tp. Ils se situent, par rapport au niveau des eaux de la Semliki, à 10-11 m à Ishango, 8-12 m à la Museya, 10-12 m à la Kasaka, vers 10 m en amont de la Karurume. Les restes de faune y sont rares, des artefacts roulés y sont concentrés.

K. — Pendant la dernière partie des temps holocènes, des formations d'accumulation et des sols se sont établis : cônes de déjection, colluvions, sols d'habitation. La faune est connue par les débris de cuisine de la zone post-émersion du gisement d'Ishango; on y voit apparaître *Kobus defassa*, *Adenota kob*, *Colobus*. L'industrie mésolithique de cette zone comprend des kwés ou pierres percées, un grand nombre de petits quartz atypiques et est dépourvue de pièces géométriques et de harpons; elle se rapproche du groupe de Smithfield.

En de nombreux sites riverains de la Semliki, des populations récemment éteintes utilisaient en abondance le quartz taillé selon les techniques méso- et microlithiques. Les habitats furent occupés jusqu'à l'arrivée des Bantous, probablement très peu d'années avant la colonisation européenne.

V. — OBSERVATIONS EN LABORATOIRE.

Des échantillons représentatifs de chaque série stratigraphique ont été soumis aux trois techniques d'analyse suivantes : granulométrie, morphoscopie, comptage des minéraux lourds. Quelques lames minces ont été taillées dans des concrétions, des roches indurées et des fossiles.

1. LISTE DES ÉCHANTILLONS ANALYSÉS.

Série de Kaiso :

1 = Kanyatsi, couche M; coupe fig. 27.

2 = Kanyatsi, couche Q; coupe fig. 27.

3 = Ishango, falaise du lac à 275 m à l'est du champ de fouilles, zone à gypse, 2m s/lac; coupe fig. 26.

4 = Ishango, falaise du lac à 100 m à l'est du champ de fouilles, sable superposé à la zone à gypse; coupe fig. 26 a et b.

Série de la Semliki :

5 = Ishango, grandes falaises à 800 m à l'ouest du camp, 5 m s/rivière; coupe fig. 17, bas.

6 = Ishango, grandes falaises à l'ouest du camp, 9-11 m s/rivière, sable grossier gleyifié et zone de sol; coupe fig. 17.

7 = Ishango, grandes falaises à l'ouest du camp, 17-21 m s/rivière, sable grossier à concrétions; coupe fig. 17.

8 = Ishango, grandes falaises à l'ouest du camp, 23-24 m s/rivière, sable limoneux à grosses concrétions; coupe fig. 17.

9 = Ishango, grandes falaises à l'ouest du camp, 27,80 m s/rivière, sable grossier et ancienne zone de sol; coupe fig. 17.

10 = Ishango, grandes falaises à l'ouest du camp, 31,50 m s/rivière, au-dessus du petit horizon limonitique (niveau tranchet); coupe fig. 17.

11 = Katanda, gisement fossilifère, 21 m s/rivière; coupe fig. 11.

12 = Katanda, gisement fossilifère, 24,10 m s/rivière; coupe fig. 11.

13 = Katanda, gisement fossilifère, 30 m s/rivière; coupe fig. 11.

14 = Kihandaghati, grande coupe, 6 m s/rivière; coupe fig. 12.

15 = Kihandaghati, grande coupe, niveau à *Ætheria* 22,30 m s/rivière; coupe fig. 12.

Terrasse Tt d'Ishango ⁽¹⁾ :

16 = Champ de fouilles d'Ishango, gravier inférieur G. INF.

16^{bis} = Champ de fouilles d'Ishango, gravier inférieur, échantillon composé.

17 = Champ de fouilles d'Ishango, niveau fossilifère principal N.F.PR. reposant sur le gravier inférieur G.INF.

18 = Champ de fouilles d'Ishango, sable à stratification entrecroisée et gravier contemporain du niveau fossilifère principal, S.X. et G.O.

19 = Champ de fouilles d'Ishango, sable fin S.F.M. sur niveau fossilifère principal.

20 = Champ de fouilles d'Ishango, sable durci tufacé au contact du sable fin précédent.

21 = Champ de fouilles d'Ishango, sable poudreux S.P., tufacé.

22 = Champ de fouilles d'Ishango, gravier hétérogène G.H., tufacé.

23 = Ishango, falaise à l'ouest de l'exutoire, niveaux tufacés, 12 m s/lac.

Les terrasses supérieures Ts échappent à ces analyses. Je n'ai pu recueillir aucun échantillon suffisamment pur des sables qui devaient être associés aux cailloutis.

⁽¹⁾ Les indications abrégées qui figurent ici, telles que G.INF., N.F.PR., etc., seront reprises dans le fascicule 2 consacré au site d'Ishango.

2. GRANULOMÉTRIE.

Les analyses ont été réalisées à l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique sous le contrôle de M. le Sous-Directeur de Laboratoire R. VAN TASSEL, que je remercie ici très cordialement.

COMMENTAIRES TECHNIQUES.

Le tableau pp. 106-107 présente les chiffres d'analyses en pourcentages. Il appelle les remarques suivantes :

- a)* Tous les chiffres ont été arrondis à la première décimale significative.
- b)* Une séparation préliminaire par lévigation, effectuée sur les échantillons bruts, a éliminé d'abord la fraction inférieure à 50 μ ; seuls les échantillons 20 et 23, trop cimentés, ont été attaqués d'emblée par l'acide.
- c)* Les fractions supérieures à 50 μ ont été traitées à l'acide et tamisées.
- d)* Le pourcentage approché de carbonate et sels solubles sur échantillon total est donné par la perte des fractions supérieures à 50 μ lors du traitement à l'acide. C'est une approximation par défaut puisque la fraction inférieure à 50 μ peut encore renfermer des sels et des carbonates (sauf pour les échantillons 20 et 23).
- e)* Le pourcentage de matières fines inférieures à 62 μ sur échantillon total est la somme de la fraction non décalcifiée éliminée par lévigation (prédominante) et de la fraction décalcifiée qui passe au tamis 250 M (minime, sans correction pour tenir compte de la décalcification).
- f)* Gamme des tamis utilisés = tamis Tyler dont les ouvertures de mailles sont les suivantes :

Mesh	μ	Mesh	μ	Mesh	μ
5	4.000	28	589	100	149
9	2.000	35	447	150	105
14	1.168	48	295	200	74
20	840	65	210	250	62

Les ouvertures des mailles 14 à 200 Mesh forment une série géométrique de progression $\sqrt{2}$. Elles déterminent des classes égales sur une échelle logarithmique. Le tamis 250 M est à une demi-classe du tamis 200 M. Les tamis 5 et 9 M séparent des classes presque doubles.

L'expression graphique des chiffres d'analyses appelle les commentaires suivants (fig. 30 *a* et *b*) :

g) Les polygones de fréquences ont été construits selon la méthode résumée dans KRUMBEIN, W. C. et PETTJOHN, F. J., 1938, Manual of sedimentary petrography, pp. 186-187, fig. 78.

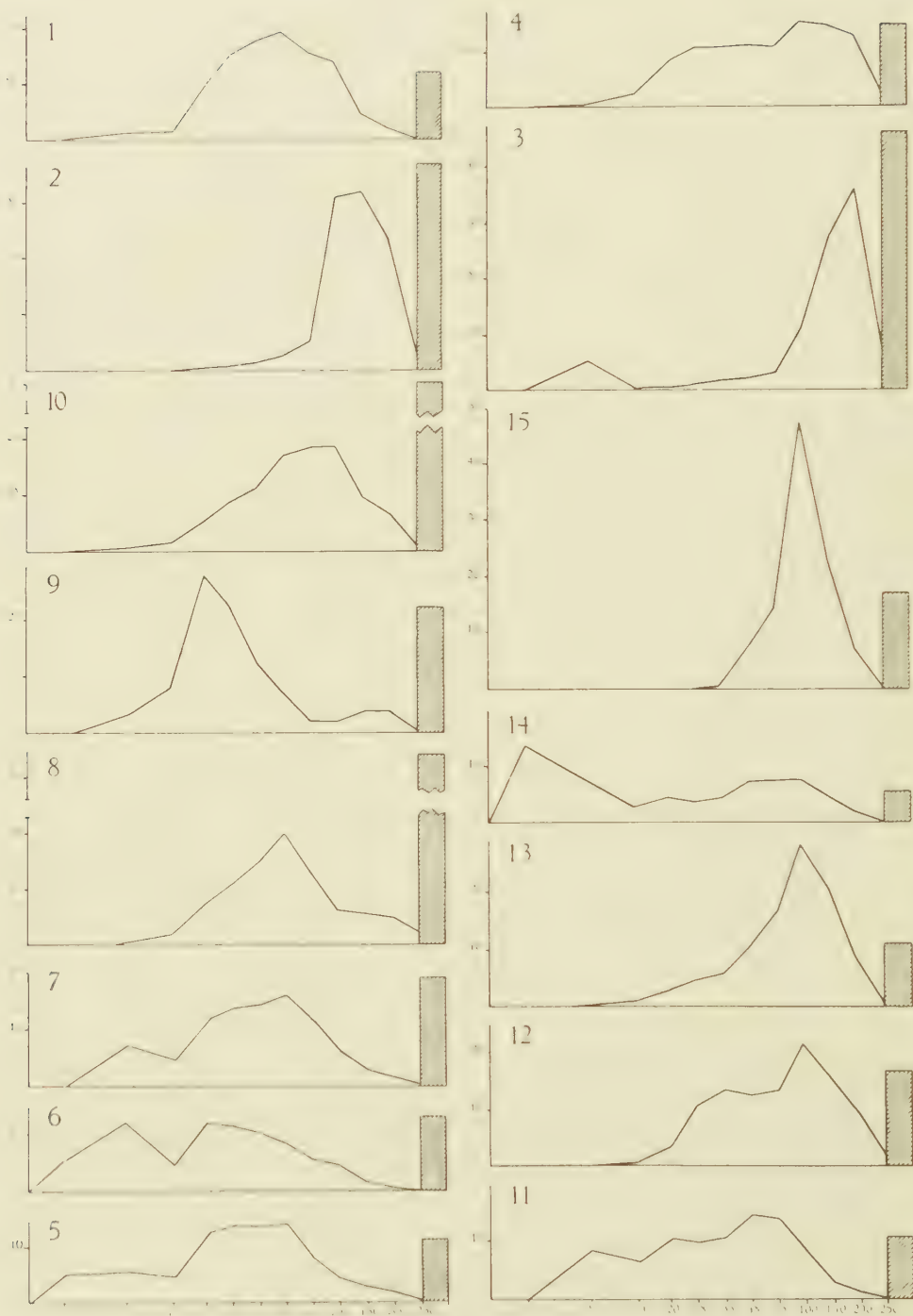


FIG. 30a.

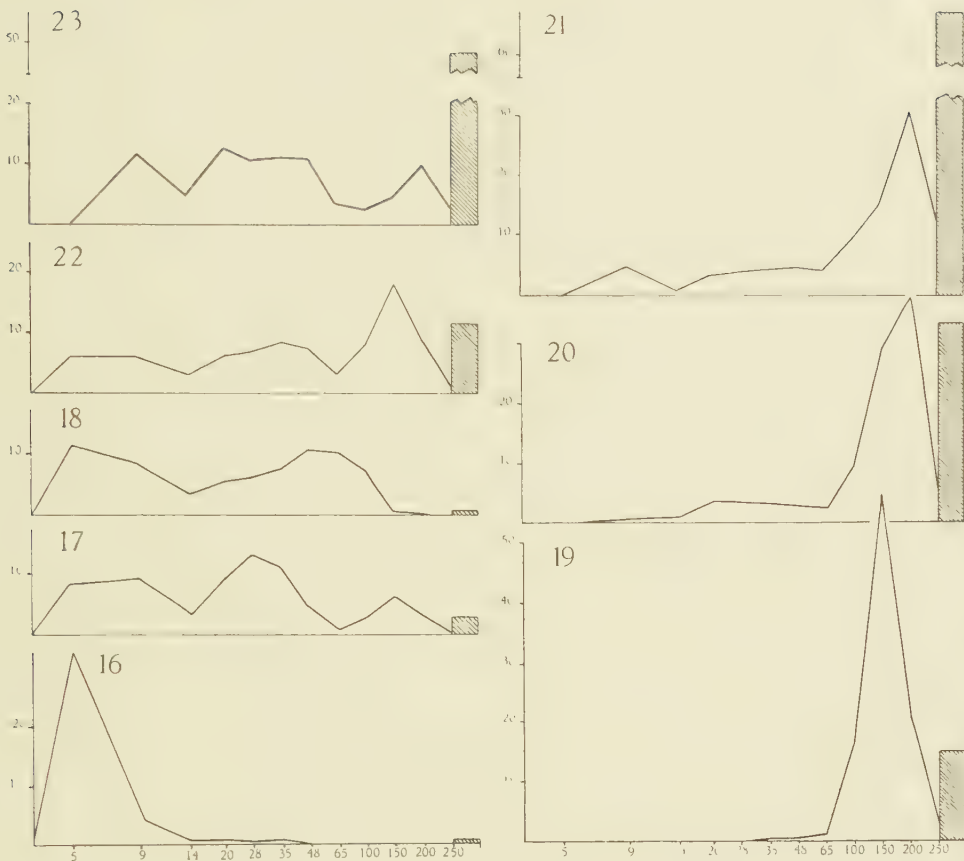


FIG. 30, *a* et *b*. — Représentation graphique des résultats des analyses granulométriques.

h) Les pourcentages des classes 5 M et 9 M ont été abaissés proportionnellement à l'écart plus grand de ces classes. Ainsi les surfaces expriment encore plus ou moins les proportions relatives des fractions.

i) La fraction inférieure à 62 μ , exprimée en % de l'échantillon total, est indiquée conventionnellement par un rectangle grisé de la largeur d'une classe.

INTERPRÉTATION DES GRAPHIQUES.

Série de Kaiso : les quatre graphiques se répartissent par deux. La couche M de la coupe de Kanyatsi [1] et les strates superposées à la zone à gypse [4] sont des sables mal classés étalés entre 2 000 et 62 μ . La couche Q de la coupe de Kanyatsi [2] et la zone à gypse [3] sont des mélanges de sables

Résultats des analyses

N° de l'échantillon	100 %						
	5 M	9 M	14 M	20 M	28 M	35 M	48 M
1	—	2.2	2.2	9.2	15.0	17.2	19.1
2	—	—	0.1	0.4	0.7	1.3	2.3
3	—	10.6	0.3	0.7	1.0	1.3	1.9
4	—	1.0	3.6	8.3	10.6	10.4	10.9
5	12.9	10.3	7.4	12.3	13.6	13.2	13.9
6	14.4	24.2	7.4	11.9	11.5	10.2	8.3
7	—	14.2	7.4	12.0	13.7	14.1	16.1
8	—	0.6	3.0	7.1	10.6	14.4	19.3
9	—	6.7	13.2	27.9	22.3	11.9	6.5
10	—	1.3	2.3	5.2	8.7	11.4	17.0
11	—	17.0	10.5	10.3	9.8	10.6	14.7
12	—	—	0.4	3.1	10.2	13.1	11.9
13	—	0.5	1.4	3.2	4.5	5.4	10.4
14	37.6	15.2	4.6	4.7	4.1	4.6	7.2
15	—	—	0.02	0.1	0.1	0.7	6.6
16	86.1	8.2	1.1	0.9	0.8	0.9	0.3
16bis	51.4	17.7	4.9	3.9	4.9	4.6	3.9
17	22.8	18.6	5.7	9.5	13.6	11.3	4.6
18	30.9	16.6	4.2	5.7	5.9	7.6	10.7
19	—	—	0.02	0.1	0.2	0.3	0.7
20	—	1.1	1.7	3.8	3.5	3.3	2.9
21	—	9.6	1.5	3.4	3.9	4.4	4.9
22	16.8	12.2	4.0	6.2	6.8	8.5	7.3
23	—	24.1	8.1	12.5	10.8	11.3	11.1

granulométriques.

μ					% sur échantillon total	
65 M	100 M	150 M	200 M	250 M	< 62 μ	Sels solubles et carbonates
15.2	13.9	4.2	1.5	0.1	11.3	2.5
4.9	31.1	32.1	23.4	3.6	36.7	3.7
2.9	10.8	26.9	35.9	6.5	45.5	10.1
10.4	14.9	14.7	12.7	2.5	14.3	2.3
7.3	4.2	2.5	1.9	0.4	10.8	3.9
5.4	4.7	1.5	0.6	0.1	13.0	2.1
11.5	6.2	2.8	1.7	0.3	18.8	7.2
12.4	11.0	10.4	9.5	1.7	53.4	12.3
2.1	2.0	3.6	3.3	0.3	22.1	3.0
18.3	18.4	9.5	6.6	1.2	50.1	5.8
13.9	8.7	2.9	1.3	0.1	10.3	4.3
13.1	21.2	17.1	8.5	1.1	16.2	2.9
16.6	28.5	20.6	8.2	0.7	10.9	4.8
7.4	7.5	4.8	1.8	0.2	5.4	3.2
14.1	47.7	22.9	7.0	0.7	16.8	18.0
0.3	0.5	0.5	0.3	0.04	0.7	1.4
2.1	2.0	1.5	0.8	0.1	2.4	11.9
0.9	2.7	6.5	3.4	0.4	2.9	8.3
10.3	7.2	0.7	0.23	0.03	0.4	1.2
1.3	16.3	58.3	20.2	2.6	15.0	1.4
2.4	9.2	29.1	37.5	5.4	32.9	31.5
4.2	9.3	15.6	31.0	12.1	67.6	39.5
3.3	8.0	18.0	8.6	1.3	11.5	16.0
3.5	2.5	4.4	9.7	2.9	48.5	48.9

Résultats des analyses morphoscopiques.

N° de l'échantillon	100 % grains de diamètre environ 700 μ		
	Non usés	Émoussés luisants	Mats ou dépolis
1	95	5	—
2	95	5	—
3	67	—	34
4	93	7	—
5	83	3	14
6	87	13	—
7	93	7	—
8	90	3	7
9	90	10	—
10	87	3	10
11	91	7	2
12	95	5	—
13	77	7	15
14	88	10	2
15	100	—	—
16	87	4	9
16bis	86	1	13
17	92	8	—
18	85	14	1
19	92	—	8
20	90	8	2
21	78	12	10
22	92	8	—
23	94	5	1

très fins et de poussières. La zone à gypse contient un bon pourcentage de sels solubles. Ce sont des « marnes » dans le langage utilisé lors de la description des coupes.

Série de la Semliki : les trois coupes des grandes falaises d'Ishango, de Kihandaghati et de Katanda présentent une évolution comparable. Les graphiques des échantillons provenant du bas des coupes présentent deux sommets : graviers d'une part, sables mal classés d'autre part. C'est l'apport mixte des cônes torrentiels du Pléistocène moyen [5, 6, 7, 11, 12, 14]. Les graphiques des échantillons provenant du haut des coupes présentent un seul sommet dans la catégorie des sables fins à moyens [8, 9, 10, 13, 15]. Les analogies dans l'allure des graphiques permettent de rapprocher la coupe de Kihandaghati des deux autres, alors que la seule observation des faciès laissait quelque doute. Le faciès fluvial, mieux classé, plus régulier, moins concrétionné, de Kihandaghati subit de bas en haut la même évolution que le faciès normal de la Série de la Semliki, illustré par les coupes d'Ishango et Katanda.

Série de la terrasse Tt d'Ishango : après les graviers fluviaux inférieurs [16, 16^{bis}, 18], la série se caractérise dès le niveau fossilifère principal par l'apparition d'une fraction fine très bien classée et de grandes quantités de carbonates et sels solubles [17, 19, 20, 21, 22, 23].

FRACTION SÉDIMENTÉE PAR VOIE AÉRIENNE.

On sait que, d'une manière générale, les dépôts accumulés par voie éolienne se rangent en deux classes : des sables dont le diamètre des grains est voisin de 300-500 μ (sables éoliens désertiques) et des poussières ou « silt » dont le diamètre des grains est voisin de 20 à 50 μ (loess, limons). La première classe n'est pas représentée parmi nos échantillons, ce qui n'est guère surprenant car on imagine malaisément qu'une ambiance désertique ait pu avoir des conditions d'action suffisamment étendues au fond du sillon tectonique, l'espace étant trop restreint et la sédimentation trop rapide.

La seconde classe des dépôts éoliens serait confondue dans la fraction inférieure à 62 μ .

D'autre part, les graphiques permettent de suivre l'apparition, dès le niveau fossilifère principal de la terrasse d'Ishango, d'une catégorie spécifique de grains dont le diamètre est compris entre 60 et 100 μ . Ce sont vraisemblablement les poussières volcaniques des éruptions de Katwe, plus ou moins remaniées dans l'eau et sur les anciennes plages.

3. MORPHOSCOPIE.

COMMENTAIRES TECHNIQUES.

J'ai fait usage de la technique que A. CAILLEUX a exposée dans l'ouvrage : Les actions éoliennes périglaciaires en Europe (Mém. Soc. Géol. de France, n.s., 1942). La taille optimum des grains à examiner est comprise entre 600 et 800 μ , c'est-à-dire pratiquement entre les tamis 20 M et 28 M. Dans les cas où le pourcentage de grains de cette taille était très faible, j'ai étendu les limites des diamètres des grains observés à 400 μ et 1 000 μ , c'est-à-dire pratiquement entre les tamis 16 M et 35 M. Le tableau est situé page 108.

Je ne m'en suis pas tenu strictement aux catégories de CAILLEUX car les grains en cause n'ont jamais subi d'usure drastique. La quasi-totalité d'entre eux ont des angles vifs et parmi les rares qui portent des traces d'usure, aucun n'est tout à fait arrondi ni émoussé. C'est d'après l'état de surface que j'ai tenté de diagnostiquer sur les grains quelque peu abrasés l'usure par l'eau (surface luisante) ou l'usure par le vent (surface piquetée, mate). Le coefficient d'interprétation personnelle est donc inévitablement très large.

INTERPRÉTATION DES COMPTAGES.

La grosse majorité des grains n'ont pas subi d'usure. Ils ont été déposés dans le fond du sillon tectonique après un trajet très court depuis les contreforts montagneux et enfouis rapidement sous des apports sédimentaires incessants.

Le principal intérêt de la méthode morphoscopique est la détection des horizons éoliens et c'est ici le but visé.

Série de Kaiso : cette série contient le seul horizon observé qu'on puisse réellement créditer d'éolisation. Il n'est point surprenant que ce soit précisément au voisinage de l'horizon à gypse.

Série de la Semliki : à la base, traces douteuses d'une éolisation pré-Série de la Semliki. Vers le sommet, traces douteuses d'éolisation allant de pair avec les concrétionnements et les anciens sols.

Terrasse d'Ishango : à la base, traces douteuses d'une éolisation antérieure au dépôt de la terrasse.

4. MINÉRAUX LOURDS.

Les concentrés ont été obtenus par séparation au bromoforme des fractions moyennes de tamisage. Les dimensions des grains observés sont comprises entre 0,1 et 0,5 mm.

COMMENTAIRES TECHNIQUES.

Le tableau pp. 112-113 présente les chiffres d'analyses en pourcentages approchés. Les comptages ont porté sur 100 à 150 grains. Quoiqu'ils fussent complétés par l'examen panoramique des préparations, la détection des espèces minérales les moins abondantes est restée sous la dépendance du hasard. Le chiffre 1 porté dans les colonnes signifie un pourcentage approximativement compris entre 0,2 et 1,5 %.

La pétrographie des massifs de bordure étant encore inconnue ⁽¹⁾, il était inutile de déterminer avec précision toutes les espèces minérales présentes, d'autant plus que l'assemblage est fort complexe, particulièrement dans les catégories des amphiboles et des pyroxènes. Parmi celles-ci, j'ai fait des groupements aussi parlants que possible, d'après les caractères visuels saillants. En revanche, j'ai étalé largement le spectre des minéraux mieux individualisés, dont certains se sont révélés d'excellents indicateurs stratigraphiques.

On trouvera ci-après les identifications sommaires des minéraux par catégorie :

- Altération fibreuse : fragments allongés à structure fibreuse très fine, parfois radiée; pas d'extinction générale.
- Altération diffuse : grains de toutes formes, brouillés, envahis par des plages superficielles ou des nuages d'altération; ce sont surtout à l'origine des grains d'amphibole, pyroxène, olivine, épidote.
- Amphiboles incolores : minéraux clivés en long ou fibreux, incolores, à extinction droite ou peu inclinée $< 20^\circ$, allgt. +, B—, $N < 1,65$, biréfr. faible ou moyenne; cf. gedrite, tremolite.
- Amphiboles diverses : minéraux clivés en long ou fibreux plus ou moins colorés dans les tons verts, rarement bruns, pléochroïques, extinction $< 20-25^\circ$, allgt. +, B—, N env. 1,65, biréfr. moyenne.
- Amphiboles vert sombre : minéraux clivés en long ou fibreux, $\pm$ pléochroïques dans les tons vert bleu, extinction peu inclinée, B—, image A.O. fréquente, $2V$ env. 70° , disp. $r > v$, $N < 1,74$, biréfr. faible ou moyenne. Un certain nombre de grains classés avec les amphiboles évoquent au premier aspect un pyroxène pléochroïque (cf. ægyrine, titanaugite), mais leurs réfringence et biréfringence trop basses excluent cette détermination.
- Diopside : grains irréguliers incolores ou jaunâtres, non pléochroïques, extinction très oblique, B+, $N = 1,67$, biréfr. forte, teintes d'interf. vives, aspect abrasé ou altéré.

(1) L'ouvrage de P. GROSEMANS, 1954, ne concerne pas les environs immédiats du lac.

Résultats des analyses

N° de l'échantillon				Amphiboles			Pyroxènes						
	Non déterminés	Altération fibreuse	Altération diffuse	Incolores	Diverses	Vert sombre	Diopside	Divers, dont augite fraîche	Vert, chagriné	Chlorites	Mica blanc	Mica noir	Feuillets U.
1	5	1	17	5	15	8	3	—	—	2	5	1	—
2	6	3	10	6	3	—	3	—	—	—	—	—	—
3	5	1	25	5	—	—	(8)	—	—	5	5	—	—
4	4	—	9	3	3	—	1	—	—	—	—	—	—
5	6	2	21	—	14	6	3	1	—	2	1	—	—
6	2	3	14	1	3	1	1	—	—	2	1	—	—
7	7	3	21	—	18	9	1	1	—	—	1	—	—
8	2	—	31	—	22	12	3	—	—	—	1	—	—
9	3	5	26	2	19	15	4	—	—	1	—	—	—
10	5	1	17	4	8	17	1	6	1	1	1	—	—
11	4	1	6	3	1	3	1	1	—	1	1	—	—
12	7	—	27	3	22	16	3	1	—	1	3	—	—
13	4	2	15	3	31	12	2	1	—	—	—	—	—
14	5	2	4	1	5	—	3	2	—	—	—	—	—
15	7	8	7	5	21	12	3	2	—	—	10	—	—
16	3	5	10	5	24	—	—	6	2	—	2	—	—
17	9	1	6	9	20	7	—	9	2	—	9	—	—
18	—	—	—	1	1	2	—	1	2	—	2	—	—
19	5	2	6	20	21	6	—	6	—	—	13	2	—
20	7	2	6	9	17	4	—	13	—	—	6	1	1
21	2	—	—	3	3	—	—	2	—	—	65	1	3
22	4	1	3	8	24	4	—	9	—	—	10	—	—

e minéraux lourds.

Épidote	Zoizite et clinozoizite	Olivine	Staurolite	Tourmaline	Sphène	Zircon	Grenats	Rutile	Perovskite	Isotrope $N \leq 1,54$	Minéraux rares divers	Grains complexes	Opaques
5	1	—	2	12	—	—	2	—	—	—	—	—	15
3	—	1	11	2	—	—	—	—	(1)	—	—	2	34
8	4	—	2	2	1	1	1	—	—	—	—	2	17
3	—	—	35	2	—	1	1	—	—	—	—	—	28
7	4	—	—	5	—	—	—	—	—	—	1	—	23
4	—	—	(1)	5	—	1	2	1	—	—	1	—	56
10	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	17
10	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	11
4	1	1	—	2	1	—	—	—	—	—	1	—	13
10	—	1	—	6	1	—	—	—	3	—	1	—	16
3	—	1	23	10	—	—	1	—	—	—	—	1	36
3	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	3	2
7	1	2	1	9	1	—	—	—	—	—	—	3	6
5	—	1	10	12	—	1	2	3	—	—	2	1	10
2	—	1	3	7	—	—	—	2	—	—	—	—	9
3	1	—	2	3	1	—	2	—	2	—	1	2	28
10	2	—	—	2	—	—	1	—	2	—	2	1	2
2	—	—	—	—	—	—	3	—	—	2	1	1	84
2	3	—	—	1	—	—	—	1	5	1	—	1	3
4	2	5	—	5	—	—	—	2	8	—	2	2	1
1	1	3	—	1	—	—	1	—	1	1	2	1	9
5	2	3	2	1	—	—	2	1	6	—	—	—	15

Pyroxènes monocliniques divers : grains prismatiques ou irréguliers de teinte gris à vert brun, non pléochroïques, extinction très oblique, $N_{\text{env.}} 1,7$, biréfr. forte, extrémités souvent dentelées; la majorité des grains (terr. d'Ishango) est de l'augite très fraîche.

Pyroxène vert, chagriné : grains verts non pléochroïques arrondis à surface chagrinée = augite roulée.

Chlorites : éclats de clivage de teinte gris vert sale, N et biréfr. faibles.

Mica blanc : feuillets incolores, fig. Bx_a centrée, $B-$, N et biréfr. faibles. Eu égard à sa densité $> 2,85$, ce mica, quoique parfaitement incolore, se rapproche de la biotite.

Mica noir : feuillets colorés, fig. ψ $U-$ centrée, N et biréfr. faibles.

Feuillets $U+$: aspect d'un mica vert clair, vermiculations ou figures de retrait, $U+$, $N \leq 1,54$ à $1,6$, biréfr. très faible.

Andalousite : grains allongés $\pm$ prismatiques, incolores ou légèrement pléochr. en rose, extinction droite, allgt. $-$, $B-$, $N < 1,65$, biréfr. moyenne.

Disthène : grains allongés prismatiques avec clivage à angle droit, incolores ou légèrement pléochr. en bleuté, extinction 30° , $B-$, fig. Bx_a centrée, $2V = 82^\circ$, $N = 1,72$, biréfr. moyenne.

Épidote : grains irréguliers de teinte verdâtre, légèrement pléochroïques, extinction 5 à 6° , $B-$, fig. presque $\perp$ A.O. fréquente, $N_{\text{env.}} 1,75$, biréfr. élevée.

Zoïzite et clinozoïzite : grains incolores ou peu colorés, extinction droite ou inclinée, N élevé et biréfr. faible, dispersion considérable, extinction incomplète.

Olivine : grains irréguliers incolores ou jaunâtres, non pléochroïques, extinction droite, $B \pm$, $N_{\text{env.}} 1,65$, biréfr. élevée.

Staurotide : grains irréguliers posés à plat, pléochroïsme très apparent jaune d'or à jaune brun, grandes inclusions, extinction droite, $B+$, fig. svt. $\perp$ Bx_0 , $2V = 88^\circ$, $N = 1,74$, biréfr. modérée.

Tourmaline : forme prismatique, coloration variable et pléochroïsme extrême, extinction droite. Les sections de clivage basal ne sont pas pléochroïques et donnent une fig. $U-$.

Sphène : grains arrondis ou facettés, gris, inclusions aciculaires, $B+$, fig. Bx à grand nombre d'isogyres, dispersion, extinction incomplète, N et biréfr. très élevés.

Zircon : prismes à pointement en dôme, émoussés, incolores à jaune roux, extinction droite, $U-$, N et biréfr. très élevés (cf. aussi xenotime).

Grenats : grains massifs isotropes, sans clivage, de teinte rosée ou plus sombre, aspect de surface parfois corrodé, $N = 1,7$ à $1,8$ (cf. aussi spinelles).

Rutile : prismes ou baguettes de teinte jaune d'or à brun rouge, pléochroïsme faible, extinction droite, allgt. $+$, $N > 2$ et biréfr. extrême (cf. aussi cassitérite).

- Perovskite : grains assez petits rappelant la forme cubique ou réunis en grappes, de teinte brun rouge accusée, imparfaitement isotropes, interférences anormales mettant en évidence des macles internes, $N > 2$; observés en inclusion dans mica et pyroxène.
- Isotropes $N \leq 1,54$: verre volcanique ?
Minéraux rares divers : N et biréfr. élevés, non déterminés (cf. monazite, minéraux des terres rares).
- Grains complexes : fragments lithologiques contenant plusieurs espèces minérales.
- Opaques : majorité d'oxydes de fer et titane.

INTERPRÉTATION DES COMPTAGES.

Série de Kaiso : pourcentage variable, généralement important, de minéraux altérés; pyroxènes presque absents (diopside); amphiboles peu fréquentes et parmi celles-ci prépondérance des incolores; env. 5 % de mica, 5 % d'épidote, 10 % de tourmaline.

Minéral indicateur : staurotide, atteignant en un cas 35 % du concentré; ce minéral se trouve encore à la base de la Série de la Semliki mais non plus haut.

Les grains ont généralement une forme irrégulière mais globuleuse.

Série de la Semliki : pourcentage très variable, souvent important, de minéraux altérés; pyroxènes presque absents (diopside); amphiboles abondantes et parmi celles-ci prépondérance des éléments verts, pléochroïques; mica presque absent; env. 5 % d'épidote, 2 à 12 % de tourmaline.

Minéraux indicateurs : fréquence des amphiboles vertes.

Les grains sont pour la plupart anguleux, allongés, déchirés, peu abrasés.

L'échantillon 10 provenant du sommet des falaises d'Ishango présente une composition analogue à celle de la Terrasse d'Ishango (voir ci-après). Ou bien cet échantillon a été pollué par les tufs volcaniques sus-jacents, ou bien l'horizon auquel il appartient est un paléosol plus jeune que la Série de la Semliki.

Terrasse d'Ishango : faible pourcentage de minéraux altérés; apport de pyroxènes parmi lesquels l'augite très fraîche; les amphiboles, dont un tiers à peu près d'incolores, restent abondantes; diminution du taux de tourmaline, augmentation du taux de mica, atteignant dans un cas 65 % du concentré; l'olivine apparaît pour la première fois en quantité significative, 3 %; intrusion nette de la perovskite, associée en inclusion au mica et à l'augite; apparition de quelques éléments bizarres, tels les feuillets U^+ et les isotropes de faible réfringence (verre ?).

Minéraux indicateurs principaux : perovskite et augite fraîche.

Sauf les opaques, dont les formes sont souvent arrondies, les grains ont presque tous un aspect déchiré, anguleux et extraordinairement frais.

La base de la terrasse se caractérise par les grains verts d'aspect chagriné qui ont été comptabilisés à part dans le groupe des pyroxènes. Ces grains d'augite roulée peuvent avoir une origine plus lointaine que d'autres.

Ces comptages concourent à distinguer Série de Kaiso et Série de la Semliki, d'après la forme des grains, le pourcentage d'amphiboles vertes et la présence de la staurotide.

La terrasse d'Ishango s'individualise très nettement par l'arrivée soudaine d'une série d'espèces minérales d'origine volcanique. A. HOLMES ⁽¹⁾ répartit en deux séries les roches pyroclastiques du sud-est du Ruwenzori : *a*) roches et minéraux d'une suite subvolcanique comprenant des pyroxénites, biotites-pyroxénites, périclites et glimmérites = série O. B. P. = série olivine-biotite-pyroxènes; *b*) lapilli, bombes et pyroclastes de laves riches en olivine, mélilite, leucite, augite = katungite, ugandite, ankaratrites, mélaleucitites. « Ces roches sont porphyriques, tous les phénocristaux consistent en pyroxène ± olivine et opaques ± perovskite ± apatite (rare); dans certaines variétés on trouve des cristaux relativement grands et des agrégats de perovskite (0,3 - 0,8 mm), tandis que dans d'autres la perovskite s'est développée en petits grains dans la pâte ou incluse dans les pyroxènes, généralement en marge de ceux-ci. » Perovskite, augite, olivine et mica ⁽²⁾ ont atterri à Ishango après transport aérien lors de l'émission des cendrées volcaniques.

On ne peut mettre en doute l'identité des assemblages minéralogiques de la Terrasse d'Ishango et du champ d'explosion de Katwe. La correspondance stratigraphique terrasse d'Ishango - volcans de Katwe est donc un fait acquis. L'activité volcanique débuta avant l'établissement de la terrasse puisque la perovskite apparaît déjà en faible quantité dans G. INF. Toutefois les phases d'explosions principales sont plus tardives, contemporaines des « niveaux tufacés » où l'on compte jusqu'à 8 % de perovskite dans le concentré.

5. RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS EN LABORATOIRE.

A. — Les horizons examinés de la Série de Kaiso sont des sables très mal classés, étalés entre 2.000 et 62 μ , ou des mélanges de sables très fins et de poussières. Un horizon gypsifère contient des grains éolisés. Parmi

(1) HOLMES, A., 1952, pp. 191-192.

(2) La « biotite » de l'Uganda est le mica incolore comptabilisé ici comme mica blanc. Sa densité est supérieure à 2,85 et l'angle des axes optiques est généralement très petit. Vu à l'échelle macroscopique sous une forte épaisseur il est teinté de brun.

les minéraux lourds, le pourcentage des grains altérés est variable, souvent important, le pourcentage d'amphiboles est faible avec prédominance des incolores, la staurotide est un excellent minéral indicateur.

B. — Trois coupes de la Série de la Semliki présentent une évolution comparable. A la base, des mélanges de graviers et de sables mal classés représentent un apport mixte de cônes torrentiels. Peut-être contiennent-ils des grains éolisés. Plus haut les coupes montrent des sables fins à moyens plus ou moins concrétionnés. Le pourcentage de grains émoussés ou dépolis est toujours faible.

La staurotide peut encore être présente à la base, mais la caractéristique minéralogique de la série est l'accroissement du taux d'amphiboles vertes, la rareté du mica. Les grains sont presque tous anguleux, déchirés.

L'échantillon qui a livré un tranchet « tumbien » au sommet des falaises d'Ishango a des caractéristiques différentes, il est pollué ou plus récent que la Série.

C. — Les terrasses Ts échappent à ces analyses par manque d'échantillon.

D. — La terrasse d'Ishango Tt se caractérise par l'intrusion des constituants des tufs.

Au point de vue chimique : abondance de carbonates et sels solubles.

Au point de vue granulométrique : apparition d'une catégorie spécifique de grains dont le diamètre est compris entre 60 et 100 μ .

Au point de vue minéralogique : assemblage minéralogique identique à celui du champ d'explosion de Katwe avec perovskite, augite fraîche, mica et olivine, faible taux de grains altérés. La présence de quelques grains dépolis à la base de la terrasse peut faire songer à une éolisation antérieure.

VI. — SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS.

1. ÉVOLUTION RÉGIONALE.

Les observations qui précèdent sont synthétisées dans le tableau stratigraphique général. Les données recueillies au Kenya par L. S. B. LEAKEY et en Rhodésie par D. CLARK figurent en regard.

L'emplacement des grandes divisions du Pléistocène et de l'Holocène est évidemment conventionnel. Telles qu'elles sont utilisées ici, elles n'appellent aucun parallélisme précis, avec l'Europe par exemple.

La figure 31 retrace, par étapes, l'histoire du bief de la Haute-Semliki : dépôts des différents horizons de la Série de Kaiso et de la Semliki, sculpture des terrasses Ts et Tt, manteau de tufs et de cinérites, sculpture de Tp et Tb.

TERMES STRATIGRAPHIQUES.

Formations récentes : Je propose de ranger sous ce terme toutes les formations sédimentaires, colluvions et horizons pédologiques postérieurs aux graviers de terrasse Tp et notamment les plus basses terrasses Tb et les sols d'habitation. Beaucoup de ceux-ci marquent des occupations mésolithiques attardées qui persistaient au moment des premières immigrations bantoues.

Terrasse postérieure aux tufs volcaniques (Tp) : Graviers de terrasse fluviale immédiatement postérieurs aux tufs volcaniques, alt. env. 10 m s Semliki.

Tufs : Précipitation de cendres volcaniques. Accumulations subaériennes pouvant dépasser 6 m de puissance. Faciès spécial de berge et de plage mêlé de cailloutis au sommet de Tt.

Terrasse d'Ishango contemporaine des tufs volcaniques (Tt) : Graviers de terrasse fluvio-lacustre contemporains des tufs volcaniques, alt. 10-15 m s/Semliki. Évolution de la Civilisation d'Ishango. Faune gamblienne.

Hautes terrasses ou terrasses supérieures (Ts) : Graviers de terrasses fluviales situées entre 20 et 30 m s/Semliki, contemporains de la formation de sols rouges et du développement des « plates-formes » des vallons actuels. Graviers souvent limonitisés.

Série de la Semliki : Série sédimentaire fluvio-lacustre, discordante sur la Série de Kaiso. Essentiellement sableuse.

Repères paléontologiques : faune à *Palæoloxodon recki*, espèces de mollusques actuelles.

Puissance observable : 25 m.

Série de Kaiso : Série sédimentaire fluvio-lacustre, dont on ne connaît pas la base. Essentiellement sablo-marneuse et limonitique.

Repères paléontologiques : quatre groupes d'horizons fossilifères.

Groupe IV, tout au sommet, probable mais non certifié, transition entre les faunes de la Série de Kaiso et de la Série de la Semliki.

Groupe III, encore vers le sommet, à *Melania brevissima*, viviparidés lisses dont *V. alberti* fort analogue à *V. unicolor*, unionidés, poissons et reptiles.

Groupe II, environ 10 m plus bas (local), à *Cleopatra bifidicincta*, unionidés variés et abondants, *Corbicula consobrina*.

Groupe I, environ 30 m plus bas, à viviparidés épineux et carénés, dont *Viviparus edwardianus*, *V. carinatus*, *V. semli-*

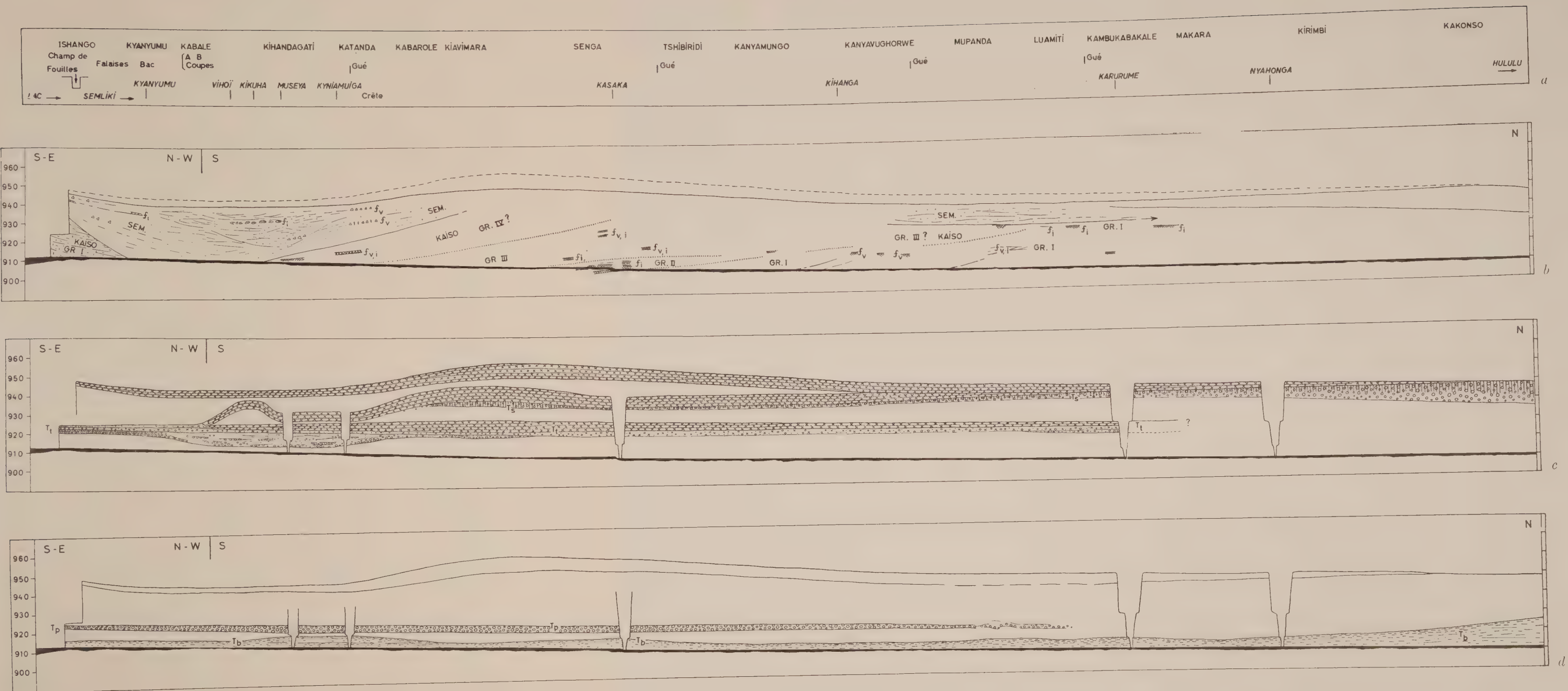


FIG. 31. *a, b, c, d.* — Profils en long de la vallée de la Haute-Semliki décomposée en trois stades d'évolution.
a) Localisations, d'amont en aval; *b)* Affleurements de la Série de Kaiso et de la Série de la Semliki; *c)* Après la formation de la terrasse d'Ishango T_1 et le dépôt des tufs volcaniques; les incisions des affluents figurent ici à titre de repère et n'atteignaient évidemment pas le niveau actuel de la Semliki;
d) Après la formation des derniers dépôts de terrasse T_p et T_b . Ech. en long. 1:100.000 — Hauteurs exagérées 50×.

kiensis; absence d'unionidés, fréquence des vertébrés parmi lesquels des mammifères. Ce groupe est associé à des horizons gypsifères.

Puissance probable en extrapolation : près de 100 m.

Plio-Miocène : Age probablement mi-Tertiaire de la grande pénéplaine des Mitumba.

L'INVERSION DU COURS DE LA SEMLIKI.

J. DE LA VALLÉE POUSSIN et V. E. FUCHS ⁽¹⁾ ont envisagé l'hypothèse que la Haute-Semliki coulait autrefois du nord au sud.

L'extension des cônes torrentiels du Ruwenzori aurait établi à un certain moment un barrage entre les réseaux hydrographiques des lacs

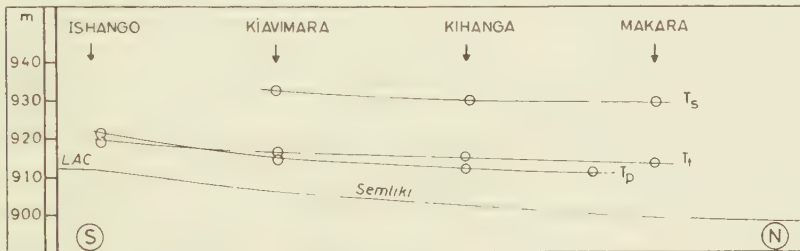


FIG. 32. — Position relative des terrasses de la Haute-Semliki.

Les cercles figurent à peu près l'épaisseur et l'emplacement des bancs de graviers les plus hauts.

Albert et Édouard. Ultérieurement, un affluent du lac Albert aurait capté la tête de la Haute-Semliki et établi ainsi définitivement le drainage sud-nord.

Quelques observations nouvelles apportent leur accord à cette hypothèse (fig. 31 et 32) :

a) la Série de la Semliki ne présente de grosses puissances que près du lac Édouard, mais elle s'avance certainement au delà de la Karurume vers le nord, puis se retrouve dans la région de la Moyenne et de la Basse-Semliki. Les faciès se disposent à peu près comme s'ils correspondaient au réseau hydrographique latéral actuel, en particulier le faciès fluvial de Kihandaghati, face aux embouchures de la Museya et de la Kyniamuiga. La disposition du bassin lacustre n'a pas beaucoup changé depuis cette époque. Mais il communiquait sans doute beaucoup plus largement vers le nord avec le bassin du lac Albert.

(1) DE LA VALLÉE POUSSIN, J. 1932; FUCHS, V. E., 1934.

b) les hautes-terrasses semblent passer vers le nord (à partir de la Hululu) à de puissantes accumulations de cailloutis, de boulders et de sables plus ou moins rubéfiés qui dessinent des glacis de piedmont et sont les extrémités des anciens cônes torrentiels épandus autour du Ruwenzori pendant le « dernier pluvial ». Le sens d'écoulement de la Semliki pouvait être inverse de l'actuel.

c) les graviers de la Terrasse d'Ishango (Tt contemporaine des tufs) ne suivent pas un thalweg parallèle à l'actuel. Ils sont plus élevés au nord (Karurume) qu'au sud (Ishango). Ce croisement des pentes s'expliquerait aisément par l'inversion du cours de la rivière (fig. 32).

d) les graviers inférieurs de Tt à Ishango (= G. INF.) sont des cailloutis de rivière et contiennent pas mal de cailloux de roches tendres ou altérables, schisteuses ou minéralisées qui ne peuvent provenir que de l'escarpement des Mitumba. Les mêmes éléments se retrouvent à Kabale et dans les dépôts de la Museya antérieurs aux tufs. Les graviers G. INF. ont aussi livré plusieurs grands fragments roulés d'*Etheria* dans le même état de conservation que ceux de Kibandaghati et Kikuha ⁽¹⁾. La Terrasse d'Ishango entre le déversoir et Kabale paraît donc avoir été un ancien delta d'accumulation.

e) les graviers de la terrasse Tp postérieure aux tufs, se disposent parallèlement au thalweg actuel. Ils sont plus quartzeux, plus remaniés que ceux de G. INF. Un lit ancien bien dessiné, dont les fonds se situent à 5-8 m au-dessus du niveau de la rivière, serpente tout au long du thalweg actuel. Celui-ci le recoupe comme au hasard, tantôt sur sa rive gauche, tantôt sur sa rive droite. Des marécages à *Pistia* sont installés dans les dépressions de l'ancien lit. Lorsque les anciennes berges sont approchées par le thalweg actuel, elles figurent une crête entre les marécages surélevés et la rivière (petite crête de Katanda). Cette situation peut être le reflet des hésitations d'un fleuve sollicité par une inversion de cours.

Au total, l'inversion du cours de la Haute-Semliki, entre le moment du dépôt de la terrasse d'Ishango Tt et celui de la terrasse post-tuf Tp, me paraît fort vraisemblable.

On a invoqué à l'encontre de l'inversion que les rivières venant du nord ou de l'ouest étaient incapables de bâtir une terrasse ni un delta à cause de leur trop faible débit. Cet argument est sans valeur car dans les conditions actuelles, le régime torrentiel de ces rivières (Muko, Museya, Kynyamuiga, Kasaka, etc.) permet à chacune d'étaler ou de transporter de grands volumes d'alluvions de tout calibre.

⁽¹⁾ Les *Etheria* vivent exclusivement dans les rivières. Cet exemplaire ne pouvait venir du lac contemporain de G. INF (ANTHOBY, R., 1906; PILSBRY, H. A. et BECQUAERT, J., 1927).

2. ÉVOLUTION TECTONIQUE.

PÉRIODES D'ACTIVITÉ.

Les déformations importantes qui se succédèrent entre les premières surélévations de la pénéplaine des Mitumba et le début de la Série de Kaiso nous sont inconnues. Tout ce qu'on peut en dire c'est que le rejet des failles et des flexures a pu dépasser 1.000 m. Les mouvements débutèrent au Miocène ou au Pliocène mais ces estimations sont purement conjecturales car on ne connaît la base de la Série de Kaiso ni en sondage ni en affleurement.

Les failles qui ont joué entre le dépôt de la Série de Kaiso et celui de la Série de la Semliki n'ont pas été observées directement non plus. Leur tracé est dissimulé dans les escarpements rocheux ravinés par l'érosion, ou bien il est rajeuni par des failles plus récentes (comme par exemple l'une des failles F_1 ou F'_1 de Muramba).

Les failles de l'escarpement oriental des monts Bukuku et de la rive voisine du lac recoupent les bancs attribués à la Série de la Semliki. Leurs traces forment à hauteur de Kasindi-Lac ⁽¹⁾ un faisceau très serré, qui diverge vers le nord et le nord-est (Uganda) et se ramifie sous les eaux du lac au sud et au sud-ouest. On peut y distinguer deux phases :

1. bien avant l'apparition des tufs volcaniques, une phase de déformation, sorte de flexure monoclinale conduisant le plus souvent à une rupture majeure bien nette appuyée à la roche dure (F_a). Lorsque la rupture a eu lieu, les couches du compartiment affaissé pendent vers le plan de faille comme si un vide se comblait en profondeur;

2. débutant peu après l'apparition des tufs volcaniques et continuant jusqu'à tout récemment, une phase de décrochements en escaliers qui ne sont peut-être que des rajustements tardifs (F_1 , F_2). Les failles d'âge différent peuvent être parallèles ou légèrement obliques les unes par rapport aux autres, ou rajeunir un même escarpement. Lorsqu'elles sont distinctes, les plus jeunes sont toujours en avant et au front des plus anciennes (les failles récentes sont distales par rapport à l'escarpement).

Toutes les failles observées sont normales. Sur la carte géologique annexée à ce volume, seules sont figurées les failles jeunes postérieures à la Série de la Semliki et marquées sur le terrain par un escarpement.

STRUCTURE DU FOSSE TECTONIQUE SOUS LE PARALLÈLE D'ISHANGO.

Les manifestations brutales de l'activité tectonique, c'est-à-dire les jeux de failles, sont discontinues et, dans les cas favorables, exactement datables. La tendance à la déformation, elle, est probablement à peu près continue.

(1) Figurent partiellement sur certaines photos aériennes de la Mission britannique d'Exploration du Ruwenzori.

Gauchissements, flexures monoclinales, ruptures et rajustements se succèdent comme si, en profondeur, la roche déformée dépassait à certains moments un seuil de plasticité ou d'élasticité.

Des flexures peuvent aussi se manifester sans aller jusqu'à l'accident cassant. La répartition des flexures et des escarpements de failles est régie par la règle de l'asymétrie alterne. Les deux sortes d'accidents se font face d'un bout à l'autre du sillon tectonique et se relaient en changeant de côté. Cette disposition est vraiment caractéristique de la portion du « rift » comprise entre les lacs Albert et Édouard.

INFLUENCE DU SUBSTRATUM.

Le substratum a eu pour influence d'orienter les failles en fonction des propriétés mécaniques de la roche; les massifs les plus résistants font voussoir. Ainsi par exemple :

a) le grand escarpement du Ruwenzori (plus au nord) suit grossièrement le front de métamorphisme des formations précambriennes, parallèlement à la schistosité générale, mais il tranche les séries stratigraphiques. Le sillon tectonique diverge en trois branches sous le parallèle d'Ishango comme s'il se heurtait à l'éperon du Ruwenzori.

b) le Mutundu est un culot de filons pegmatitiques et les roches qui l'entourent sont très résistantes. L'escarpement voisin n'est pas faillé et s'enfonce doucement sous la plaine.

c) le Mulimande est, lui aussi, un culot de filons pegmatitiques. Il est enserré entre les deux failles en coin qu'il a fait diverger et il confine au nord avec la région du Mutundu.

d) le développement du grand escarpement Buselio-Bishindji (carrière Moreels) a été au contraire favorisé par le glissement le long de plans schisteux très redressés.

Il n'y a donc à mon sens aucune relation de permanence entre la tectonique précambrienne et celle du sillon tectonique, comme l'a supposé R. B. MAC CONNELL ⁽¹⁾.

Le rift sectionne le substratum précambrien, mais les résistances différentielles des roches peuvent orienter certains détails des failles.

A PROPOS DE LA MÉCANIQUE DE DÉFORMATION.

Les discussions sur la genèse et les déformations mécaniques des sillons tectoniques sont légion et ce n'est pas ici le lieu d'y revenir. Je me contenterai de situer en quelques points les éléments d'appréciation que fournit la région d'Ishango.

(1) MAC CONNELL, R. B., 1948; JOHNSON, R. J. et MAC CONNELL, R. B., 1951.

a) Il n'y a pas de faille transcurrente à rejet horizontal. L'imbrication compliquée des failles en coin, le plongement de surfaces gauchies, l'asymétrie alterne en excluent toute possibilité.

b) La montée des plateaux semble le phénomène primordial. C'est secondairement que les surfaces d'aplanissement se gauchissent, que les dépressions s'amorcent, que des cassures cèdent et qu'enfin les talus se rajustent.

c) Tous les accidents cassants observés sont des failles normales ⁽¹⁾. Les accidents les plus récents et les plus clairs évoquent assurément un rajustement par gravité ⁽²⁾.

d) Les reliefs résiduels (inselbergs) des Mitumba et probablement aussi ceux du Ruwenzori ne sont pas plus importants que ceux qui se situent dans le bassin du Congo ou à l'écart du sillon tectonique et il n'existe pas de traces connues d'une sédimentation préneogène au voisinage du sillon. Il n'y a donc pas de preuve de l'existence d'un rift plus ancien, mésozoïque par exemple ⁽³⁾.

Au total, on peut imaginer les étapes suivantes (présentées dans leur ordre de réalisation chronologique) :

Pénéplaine, mio-pliocène — Bombement, déformations épirogéniques, élévation, déséquilibre gravimétrique — fissuration, déchirements (asymétrie alterne) — abaissement des coins des déchirures, relaxation des tensions (peut-être rétablissement de l'équilibre gravimétrique) — rajustements des talus en surface et des zones de friction en profondeur — les déformations et les mouvements continuent.

3. TUFs ET CHAMPS D'EXPLOSIONS VOLCANIQUES.

Il ne peut faire aucun doute que les tufs volcaniques de la Haute-Semliki et de la Lubilia proviennent du champ d'explosion de Katwe par transport aérien : l'épaisseur de recouvrement augmente dans cette direction en gardant une lithologie et un faciès constants; l'altération pédologique de la surface garde, elle aussi, un aspect uniforme. Le champ d'explosion volcanique de Katwe se prolonge certainement sous les eaux du lac Édouard ⁽⁴⁾ pour parvenir non loin de Kasindi-Lac ⁽⁵⁾.

(1) BUSK, H. G., 1945-1946; DIXEY, F., 1945; GREGORY, J. W., 1920, 1921; TAYLOR, M. H., 1952; TROMP, W., 1950.

(2) ACKERMANN, E., 1948, fig. 9-10; BULL, A. J., 1950; COTTON, C. A., 1948, pp. 9, 372; DAVIS, W. N., 1913, 1922; STRAHLER, A. N., 1940.

(3) DIXEY, F.

(4) La baie et le petit archipel de Katwe sont cratériformes.

(5) Les « clinker mounds » de Kayanza et Kinyampazi, le lac salé de Katwe sont respectivement à 12,5, 15 et 25 km de Nyakasia, où j'ai recueilli une bombe volcanique à fleur de sol, sur les tufs.

Les collaborateurs du Service Géologique d'Uganda ont fait mention à plusieurs reprises des volcans de Katwe ⁽¹⁾ et A. HOLMES ⁽²⁾, principalement leur a consacré des études pétrographiques détaillées. Plus récemment, la Mission d'Exploration du Ruwenzori en a entrepris la prospection et la cartographie d'ensemble ⁽³⁾.

On sait que ces manifestations magmatiques sont d'un type tout à fait spécial ⁽⁴⁾. Les bouches d'explosion, entourées de talus peu élevés de lapilli et de cendrées, sont accolées les unes aux autres. Les spécimens de lave sont très rares; à peine quelques boulets ont-ils été éjectés autour des volcans; les deux « clinker mounds » connus résultent sans doute de la transformation de sédiments et de tufs prédéposés par transfusion in situ sous l'action de fumerolles chaudes. En revanche, la production de cendres fut considérable ⁽⁵⁾. Les vents dominants venant de l'est, les nuages de cinérites ont probablement été poussés en majeure partie vers la Semliki. Le volume de matière sédimentée entre Katwe et les Mitumba est donc une approximation par défaut du volume de matériel évacué. En tenant compte de la puissance moyenne et de la surface couverte minimum, on atteint le chiffre de 5.10^9 m^3 .

Les conduits volcaniques du champ d'explosion de Katwe traversent en profondeur le bed-rock précambrien et les couches sédimentaires de la Série de Kaiso. On retrouve des fragments de ces formations parmi les lapilli ⁽⁶⁾. Les spécimens de laves ankaratrites mélaleucitiques analysés ont une haute teneur en phosphore et en potasse. Ces éléments ont pu être empruntés aux bone-beds et couches fossilifères.

D'autres champs volcaniques apparentés à celui de Katwe se sont manifestés tout autour du Ruwenzori, mais ils n'ont vraisemblablement pas influencé la région d'Ishango. Ce sont, en Uganda, les champs de Bunyaruguru, de Ndale et de Fort-Portal et, au Congo, le volcan isolé de Karibumba ⁽⁷⁾ et peut-être un autre, non loin de Butembo ⁽⁸⁾. Ces derniers,

(1) COMBE, A. D., 1944, 1946; COMBE, A. D. et HOLMES, A., 1937; DAVIES, K. A., 1933; GROVES, A. W., 1931, 1932, 1934; WAYLAND, E. J., 1934.

(2) HOLMES, A., 1951, 1952; HOLMES, A. et HARWOOD, H. F., 1932.

(3) Dr MATTHEWS, dir. W. O. KENNEDY.

(4) Pour analogie, cf. COTTON, C. A., 1952 et GILL, E. D., 1953.

(5) Concernant les phénomènes physiques associés à la production des cendres on consultera utilement VERHOOGEN, J., 1951.

(6) J'ai notamment recueilli à l'est de Katwe des boulets de limonite oolithique typique.

(7) DENAYER, M. E. et PETITJEAN, A., 1951.

(8) J'ai vu à Butembo des tufs volcaniques qu'on m'a assuré venir du voisinage, mais je n'ai pu en vérifier la provenance exacte.

situés à la pointe nord des Mitumba n'ont eu qu'une production médiocre de cendres.

On sait d'autre part que les plaines de la Rwindi-Rutshuru, au sud du lac, sont également revêtues de tufs et cinérites subaériens ou subaquatiques, dont l'âge n'est pas déterminé, mais dont la position est assez analogue à ceux de la Semliki.

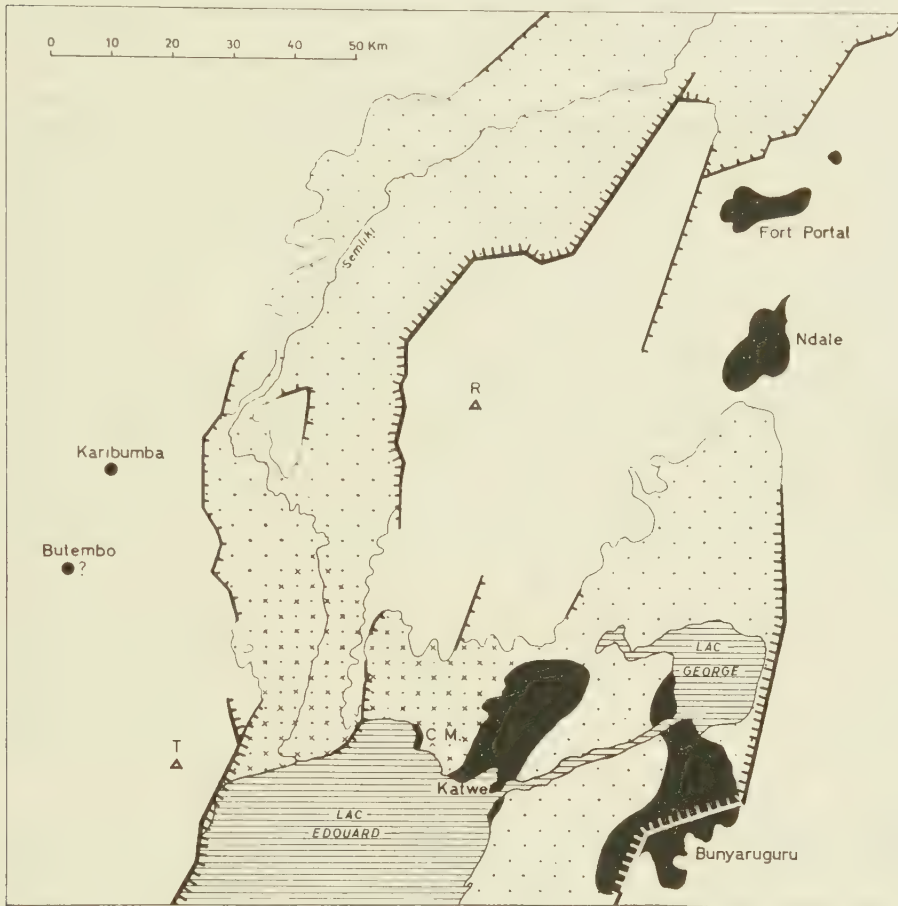


FIG. 33. — Figuration schématique de la structure du fossé tectonique centre-africain autour du Ruwenzori. Ech. 1 : 1.250.000.

En blanc = surfaces d'aplanissement anciennes et massifs rocheux. — En pointillé = colmatage sédimentaire. — En noir = champs d'explosion volcanique. — Croix et pointillé = extension vers l'ouest des tufs volcaniques provenant du champ d'explosion de Katwe; l'extension vers l'est n'est pas précisée. — Lignes de faille = grands traits de la tectonique jeune. — C.M. = Clinker mounds (HOLMES, A., 1951).

T = Tshiaberimu. — R = point culminant du Ruwenzori.

AGE DES TUF.

V. E. FUCHS et J. LEPERSONNE ont respectivement attribué la couverture de tufs volcaniques de la Haute-Semliki au sommet de la Série de Kaiso et au sommet de la Série de la Semliki.

Les affleurements des têtes de ravin et des falaises donnent en effet l'illusion que les tufs sont liés aux vastes séries de remblaiement pléistocènes sur lesquelles ils sont régulièrement étalés. Toutefois, l'âge épi-pléistocène, ou même début holocène n'est pas contestable pour les raisons suivantes :

a) un même recouvrement se continue jusqu'au niveau de la Terrasse d'Ishango, où il se mêle de graviers et passe à des formations subaquatiques;

b) les tufs volcaniques recouvrent toujours un sol bien développé ou tronqué sur les séries pléistocènes, tandis qu'eux-mêmes, malgré leur nature très altérable, ont subi une pédogenèse peu puissante et d'un caractère tout différent;

c) il n'existe aucune preuve formelle de dépôts tufacés ou de cinérites intraformationnelles dans les Séries de Kaiso et de la Semliki ⁽¹⁾. Le recouvrement tufacé ainsi défini est une seule unité stratigraphique bien compacte. Il n'est toutefois pas absolument homogène : il se divise en bancs, entre lesquels s'inscrivent des horizons pédologiques ténus (surtout vers le bas). Ce sont d'anciennes surfaces subaériennes temporaires, qui témoignent que de petits épisodes d'émission distincts, mais très rapprochés dans le temps, se sont succédé;

d) l'apparition des minéraux volcaniques, dont la perovskite, en faible quantité dès la base de la terrasse d'Ishango, prouve que les manifestations volcaniques débutèrent un peu auparavant. Le paroxysme final a été suivi de l'émersion définitive de la terrasse, de l'inversion probable du cours de la Semliki et de la disparition de la Civilisation d'Ishango.

La présence d'éléments tufacés remaniés au sein des dépôts sableux de la terrasse de Kabale (coupe B), avant le recouvrement subaérien typique plaide dans le même sens. De grandes paillettes de biotite apparaissent avec les dernières phases d'explosion et se déposent à plat en même temps que d'autres éléments grossiers. En première approximation, on peut apprécier que le profil pédologique du sommet du recouvrement tufacé est de 10 à 100 fois plus développé que les profils de sols temporaires internes;

(1) Ailleurs dans les Rift Valleys, il existe réellement des tufs d'âge pléistocène ancien (KENT, P. E., 1941-1945; BECK, H., p. 15; LEAKEY, L. S. B., 1951, Olduvai Bed I; SHAKLETON, R. M., 1951).

e) les tufs se poursuivent vers le nord et l'est avec les mêmes caractères jusqu'à un périmètre qui passe par le secteur Ihumbi-Hululu, Rwamitumba et le pied du Mulimande. Les passées d'éléments grossiers disparaissent graduellement vers le pourtour ⁽¹⁾.

Quant aux autres champs d'explosions volcaniques, j'admettrais volontiers qu'ils sont à peu près du même âge que celui de Katwe, d'après le degré de dissection des édifices volcaniques et l'évolution des profils pédologiques.

Par rapport aux profils pédologiques de Katwe et de la Haute-Semliki, ceux de Fort-Portal sont plus bruns et plus profonds, celui de Karibumba est plus rouge, plus accusé encore. Mais les caractères spéciaux du climat et du recouvrement végétal suffiraient à expliquer ces différences ⁽²⁾. Les profils de Katwe se classent parmi les « sierozems », sols gris de semi-déserts ⁽³⁾, et les profils de Karibumba, parmi les sols rouge brun de forêt humide ⁽⁴⁾.

En résumé, les tufs volcaniques de la Haute-Semliki ont été émis par les bouches d'explosion de Katwe à la suite d'une courte série de paroxysmes et déposés après transport aérien. Ils sont apparus vers le début des temps holocènes et avec eux se clôture la Civilisation d'Ishango. Les autres champs d'explosions volcaniques du pourtour du Ruwenzori sont voisins en âge.

4. ÉVOLUTION CLIMATIQUE.

Les paléoclimats se révèlent grâce à un certain nombre de critères, parmi lesquels :

a) La géomorphologie, qui traduit les conditions de l'érosion et du remblaiement;

b) Les faunes et les flores fossiles;

c) Les paléosols enfouis et certains horizons d'induration en surface;

d) Les faciès sédimentaires;

e) Des critères pétrographiques comme la présence d'évaporites, de cailloux éoliens, les comptages morphoscopiques. Les périodes de désertifi-

(1) Comparer par exemple avec les essais de tephrochronologie en Islande (THORARISSEN, S., 1949, 1951) et la position de l'homme fossile en Australie (GILL, E. D., 1953).

(2) Les profils de Karibumba, d'Ishango, de Nyakasia et d'autres ont été prélevés par R. MARÉCHAL en 1952 au moyen du procédé des micromonolithes (Coll. Centre de Cartographie des Sols, Univ. de Gand).

(3) ROBINSON, G. W., 1949, pp. 345-348.

(4) ROBINSON, G. W., 1949, pp. 392-406.

cation et d'éolisation sont celles qui se détectent le plus facilement ainsi. Les épigénèses témoignent d'échanges chimiques sous des influences complexes.

Néanmoins, les informations obtenues restent toujours très lacunaires. Tout d'abord, les « enregistrements fossiles » sont tout à fait discontinus, décousus. Des fluctuations climatiques de grande ampleur y échappent facilement, tandis que des accidents locaux, momentanés, peuvent se marquer. Ensuite, tous les types de climats ne fournissent pas également de bons enregistrements; les climats tempérés par exemple passent presque inaperçus dans le jeu des altérations pédologiques et des érosions. Outre ces causes générales d'hésitation, une raison d'incertitude plus nette encore s'ajoute ici, qui tient à l'importance très grande des perturbations tectoniques. Celles-ci sont capables d'assécher ou de noyer des régions entières en masquant entièrement les effets climatiques ⁽¹⁾.

Compte tenu de ces raisons de prudence, on peut schématiser ainsi l'évolution climatique de la région d'Ishango :

- Base de la Série de Kaiso, non accessible : développement d'une faune de grands vertébrés aquatiques, milieu lacustre = climat humide ?
- Bancs fossilifères groupe I de la Série de Kaiso : viviparidés épineux et carénés, augmentation de la salinité du lac, mortalité massive des grands vertébrés aquatiques, présence d'évaporites et de grains de sable éolisés = assèchement et désertification au moins partielle.
- Bancs fossilifères groupes II et III de la Série de Kaiso : viviparidés lisses, unionidés abondants, diminution de la salinité = climat humide.
- Bancs fossilifères groupe IV du sommet de la Série de Kaiso : introduction d'espèces gambliennes et récentes auprès de quelques espèces anciennes attardées = climat humide précédé d'un assèchement ?
- Base discordante de la Série de la Semliki : sédimentation puissante par voie aqueuse, torrentielle; sables grossiers, graveleux, gleyifiés, faune de forêts et de lieux humides (Katanda : *Palæoloxodon recki* et *Tragelaphus*) = climat chaud et humide.
- Sommet Série de la Semliki : sols noirs, sables à concrétions, sables poudreux, présence de grains éoliens dispersés; industries lithiques très variées, laissant supposer des influences complexes = tendance générale à l'assèchement, fluctuations climatiques.
- Hautes terrasses Ts et sols rouges : étalement des cailloutis en terrasses, vallons larges, sols rouges, colluvions = climat rubéfiant chaud et humide.
- Intervalle hautes terrasses Ts et terrasse d'Ishango Tt : gullying, cailloux éoliens probables, kunkar - dénudation, assèchement.

(1) J. D. SOLOMON a insisté à juste titre sur ce fait, en prenant le contre-pied des interprétations de L. S. B. LEAKEY (SOLOMON, J. D., dans O'BRIEN, T. P., 1939).

- Terrasse d'Ishango : étalement des cailloutis en terrasse, courants fluviaux réguliers et rapides au début; la proportion d'espèces forestières dans la faune de vertébrés du niveau fossilifère principal est légèrement plus grande qu'actuellement = climat un peu plus humide qu'aujourd'hui.
- Apport aérien des tufs : conditions temporaires très spéciales. Recolonisation par végétation herbacée.
- Terrasse post-tuf et zone post-émersion : courants fluviaux réguliers et rapides, décalcification des bancs coquilliers = climat encore humide.
- Dernières fluctuations holocènes : certaines traces d'éolisation paraissent fort récentes, mais elles sont toujours détruites sur les surfaces exposées actuellement à l'air libre. Elles peuvent résulter d'une désertification récente, un peu antérieure à la basse-terrasse des vallées.

L'évolution climatique pré-quaternaire ne peut être retracée avec autant de détails. Elle n'a laissé sur les plateaux du Congo et les montagnes des Mitumba que trois indices facilement perceptibles : 1° la formation des surfaces d'aplanissement, qui évoque une pédiplanation généralisée en climat semi-aride; 2° l'altération latéritique profonde, qui suppose l'installation de la forêt ombrophile sur la pénéplaine; 3° l'induration en carapace scoriacée du sommet des profils latéritiques, qui suppose assèchement du climat et insolation de la surface du sol.

5. ÉVOLUTION DES FAUNES ⁽¹⁾.

Trois grands ensembles fauniques se sont succédé dans la région au cours du Quaternaire; successivement ceux de la Série de Kaiso, de la Série de la Semliki et du Pléistocène supérieur. Ces ensembles ne sont pas totalement étrangers l'un à l'autre; certaines espèces disparaissent ou se remplacent tandis que d'autres perdurent ou évoluent; le remplacement des espèces de mollusques ne va pas tout à fait de pair avec celui des espèces de mammifères.

La faune de la Série de Kaiso est caractérisée par la prépondérance presque exclusive d'espèces disparues. Seuls les bancs du groupe I ont livré des restes de mammifères, *Hippopotamus imaguncula* (limité à la Série de Kaiso) et *Hippopotamus amphibius* (encore actuel). Une molaire de *Stegodon* remaniée dans un habitat mésolithique peut provenir des mêmes bancs. Les restes de crocodiles sont abondants à plusieurs niveaux.

La faune de mollusques a subi une ou (sous réserve) deux modifications successives durant la Série de Kaiso. Le groupe le plus ancien pourrait être individualisé sous le nom de « faune de Kanyatsi ». La première modification se situe entre les groupes I et II, les viviparidés épineux et carénés étant

(1) Les commentaires qui suivent résultent d'échanges de vues avec MM. W. ADAM, A. T. HOPWOOD et X. MISONNE, à qui je dois une collaboration aussi agréable qu'utile.

éliminés, sauf une espèce, tandis que s'introduit une collection variée d'unio-nidés, accompagnés d'un petit gastropode, *Cleopatra bifidicincta*. Parmi les unionidés, deux espèces présentent de surprenantes ressemblances avec cer-tains genres américains : *Diplodon* sp. (genre d'Amérique du Sud ?) et *Unio*

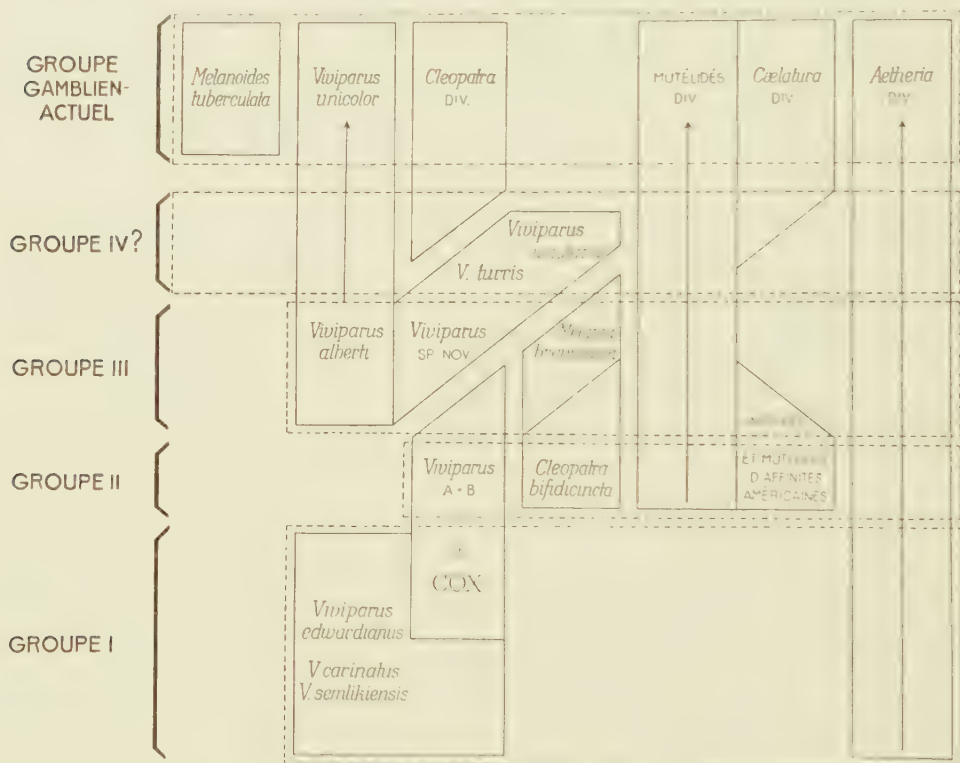


FIG. 34. — Relations entre les groupes des faunes de mollusques.

murayanus (ressemblant aux genres *Obovaria* et *Fusconaia* d'Amérique du Nord). Cette faune du groupe II évolue rapidement vers celle du groupe III par introduction de viviparidés lisses et remplacement de *Cl. bifidicincta* par *Melania brevissima*, ces deux espèces étant très voisines d'aspect, sinon proches parentes. Le groupe II pourrait être individualisé sous le nom de « faune de Senga » et le groupe III sous le nom de « faune de Kanyamungo ». Cette dernière aurait pour parallèle exact la faune type de Kaise, dans le bassin du lac Albert. La seconde modification de la faune de mollusques de

la Série de Kaiso n'est mentionnée ici que sous réserve, les gîtes fossilifères devant être revus sur le terrain. Elle se situe entre les groupes III et IV par introduction d'espèces « gambliennes » et actuelles auprès d'un stock d'espèces anciennes en voie de disparition.

Ces deux modifications peuvent vraisemblablement être imputées à des fluctuations climatiques sèches qui élevèrent temporairement la salinité des eaux (on se rappelle les précipitations gypseuses associées au groupe I). La figure 34 exprime d'une manière graphique les relations entre les groupes successifs de mollusques.

La faune de la Série de la Semliki est caractérisée par ses mammifères, espèces forestières du Pléistocène moyen : *Palaeoloxodon recki* (limité au Pléistocène moyen), *Tragelaphus* (espèce de forêt) et *Hippopotamus amphibius*. Les crocodiles persistent. La faune des mollusques, dont l'état de conservation laisse souvent à désirer, ne contient que des espèces actuelles.

La faune des terrasses supérieures Ts est inconnue. On peut s'attendre à y trouver déjà les mammifères gambliens et actuels.

La faune très abondante de la terrasse d'Ishango Tt, d'âge fin pléistocène à début holocène, est constituée exclusivement d'espèces modernes mais, depuis lors, certaines ont disparu de la région tandis que d'autres s'y sont introduites. Le biotope local différerait quelque peu de l'actuel, étant plus boisé et moins sec.

Il ne faut pas perdre de vue que les ossements de la terrasse d'Ishango sont des débris de chasse et de cuisine, ce qui peut expliquer l'absence d'éléphants et de carnivores.

Parmi les mammifères, les espèces forestières et de savane boisée y avaient plus d'importance qu'actuellement : *Cephalophus* (disparu), *Syncerus nanus* (plus rare), *Alcelaphus* (disparu), *Tragelaphus*. *Damaliscus* qui était exceptionnellement abondant a disparu de la région mais se retrouve à quelque 50 km de là.

Parmi les poissons, *Lates* sp., *Synodontis schall*, *S. nigrita* et *Barbus bynni* avaient la prédominance. Ces espèces ont à présent disparu du lac Édouard mais se retrouvent au lac Albert et dans le Nil.

La faune de la zone d'habitation mésolithique postérieure au dépôt des tufs volcaniques et à l'émersion définitive de la terrasse d'Ishango est encore bien différente de l'actuelle. *Adenota kob* et *Kobus defassa*, devenus depuis gibier commun, y sont encore très rares ou absents.

La faune de mollusques a subi des perturbations du même ordre. *Viviparus unicolor*, qui pullulait, *Bulinus hemprichi*, *Bithynia* sp., *Cleopatra pirothi* sont aujourd'hui absents, comme vraisemblablement aussi *Anisus costulatus* et divers autres, *Aspatharia rubens cailliaudi*, *Pisidium* et *Sphaerium* qui n'ont pas encore été signalés vivants dans les eaux du lac.

Cælatura acuminata et *Cælatura bakeri* habitent encore le lac Albert mais se sont vues remplacées par *Cælatura stuhlmanni* dans le lac Édouard.

La composition de la faune de mammifères a pu varier à la suite d'une fluctuation climatique sèche postérieure au dépôt de la terrasse d'Ishango ou, plus simplement, le terrain vierge des tufs a-t-il imposé de nouvelles conditions au peuplement végétal ? La composition de la faune de poissons et de mollusques lacustres a dû, elle, varier en fonction de la salinité des eaux.

Les éruptions volcaniques de Katwe, sinon celles des Virunga, ont déversé dans le lac des sels minéraux en grandes quantités et on peut présumer que cela fut suffisant pour troubler l'équilibre biologique du milieu.

Le démantèlement actuel des dalles gréseuses cimentées de carbonates, qui ceinturent beaucoup de plages à faible hauteur au-dessus des eaux, témoigne d'une variation ultime des conditions physico-chimiques dans le lac.

RYTHME DE L'ÉVOLUTION.

Les différences entre les groupes de faune ne sont pas des coupures brutales mais, dans l'ensemble, les remplacements suivent probablement le rythme des grandes fluctuations climatiques ⁽¹⁾. Trois périodes d'assèchement ou de désertification, conjecturales à différents degrés, semblent avoir été décisives : successivement au sein de la Série de Kaiso, au sommet de la Série de Kaiso, à la fin de la Série de la Semliki.

Elles séparent quatre groupes de faune, successivement :

- la faune de Kanyatsi;
- les faunes de Senga et Kanyamungo = faune de Kaiso sensu stricto;
- la faune de la Série de la Semliki = faune d'Olduvai;
- la faune de la Terrasse d'Ishango = faune gamblienne et actuelle.

Dans le milieu lacustre, l'équilibre biologique fut troublé par les variations de la salinité des eaux. Ces variations peuvent être dues à trois causes : assèchements climatiques, effets des accidents tectoniques sur la disposition des bassins, manifestations volcaniques. Une cause du premier genre intervint lors du passage du groupe I au groupe II de la Série de Kaiso. Au contraire, seules l'activité volcanique et une modification du bassin hydrographique réagissant sur la salinité des eaux peuvent expliquer les dissemblances entre la faune lacustre de la terrasse d'Ishango et la faune actuelle.

(1) Voir pour comparaison HOPWOOD, A. T., 1951 et POLL, M., 1950.

Les affinités des faunes de Kanyatsi, de Senga et de Kanyamungo sont inconnues; les ressemblances avec certains genres américains restent parfaitement énigmatiques.

La faune actuelle est clairement un héritage lointain du Pléistocène moyen, qui s'est élagué, complété et qui a continué à évoluer pendant le Pléistocène supérieur. Ses affinités sont nilotiques et soudanaises, aussi bien quant aux espèces aquatiques que terrestres. Sa composition devait être fort analogue à celle de la faune du lac Albert jusqu'au moment de la formation de la Terrasse d'Ishango, mais elle a subi peu après de graves mutilations causées par les éruptions volcaniques et le changement corrélatif du chimisme des eaux. De nombreuses espèces disparurent à ce moment, qui ont laissé leur place vide ou furent remplacées par d'autres. Ceci explique pourquoi la faune du lac Édouard est une faune pauvre, tronquée, dépourvue de bon nombre d'éléments qu'on s'attendrait à y trouver, comme par exemple plusieurs poissons nilotiques.

LA QUESTION DES CROCODILES.

Sauf découverte ultérieure, on peut admettre que les crocodiles disparurent définitivement du lac Édouard à la fin de la Série de la Semliki. Actuellement, ils pullulent dans le lac Albert, à l'embouchure de la Semliki et remontent jusqu'aux chutes de la Moyenne-Semliki. La ligne des chutes en elle-même ne constitue pas un obstacle suffisant à leur passage et nulle part les eaux de la Semliki ne peuvent dépasser un seuil de salinité acceptable. En revanche, il se peut que la réunion des eaux froides des torrents du Ruwenzori établisse un seuil de température.

6. ÉVOLUTION DE L'HUMANITÉ.

La figuration et la description détaillée des artefacts et des restes humains feront l'objet de publications ultérieures. Il suffira ici de situer les groupes principaux d'industries dans la séquence stratigraphique régionale ⁽¹⁾.

a) Les bancs de la Série de Kaiso, groupe I, recèlent des éclats de quartz et de quartzite percutés qu'on peut attribuer à une industrie humaine, eu égard à leurs conditions de gisement et à leur facture. Ils sont parmi les plus anciens artefacts connus en position de gisement ⁽²⁾.

Gisement de Kanyatsi.

Nombreux éléments remaniés à fleur de sol, mais sans garantie de gisement.

(1) Comparer avec CLARK, J. D., 1950; MORTELMANS, G., 1952; VAN RIET LOWE, C., 1952.

(2) Comparer avec ARAMBOURG, C., 1949, 1950, ARAMBOURG, C. et BALOUT, L., 1952.

b) La Série de la Semliki recèle à son début des industries grossières à éclats d'un type fruste, clactonoïde.

Gisements de Katanda et Kihandaghati.

Nombreux éléments remaniés dans des terrasses et formations résiduelles plus jeunes.

c) La Série de la Semliki a livré aussi un gros galet biseauté apparenté à la « Pebble Culture » (cf. Olduvai).

Gisement de Rwamabingu.

D'autres galets biseautés proviennent de gisements de surface (D₂, Karurume), dont un de type plus achevé, à l'état roulé (Muramba).

d) Vers le sommet de la Série de la Semliki s'adjoignent subitement des techniques très diversifiées qui semblent sensiblement contemporaines. Ce sont :

— des ensembles industriels mal définis, atypiques.

Gisements aux environs d'Ishango.

— l'apparition de la technique levalloisienne typique.

Gisements aux environs d'Ishango et Katanda.

e) l'Acheuléen typique avec grands bifaces réguliers et hachereaux n'apparaît qu'à partir des hautes terrasses et à l'état plus ou moins roulé. Il est assez abondant, toujours mêlé à des masses d'éclats de débitage épais de facture grossière et des nucléi proto-levallois.

Gisements : Kasaka r.g. Semliki, Katanda, Senga, Tshibiridi, Kiavimara, Mupanda.

f) Le « Middle Stone Age » est pauvrement représenté. Les rares spécimens géologiquement anciens peuvent n'être que des convergences occasionnelles. En revanche, quelques spécimens géologiquement jeunes prouvent une persistance tardive (nucléi de technique levallois évoluée et nucléi moustériens à fleur de sol).

Gisements : Katanda, Kiavimara.

g) Le Sangoen ou Kalinien supérieur (non pas le Djokocien) est représenté par de rares spécimens roulés dans des graviers de la terrasse d'Ishango et au débouché du ravin de Kiavimara.

h) Un horizon très élevé des grandes falaises d'Ishango, plus récent que la Série de la Semliki au sens strict, a fourni un petit tranchet « tumbien » (réf. O'BRIEN, T. P., 1931).

i) La Civilisation d'Ishango est, sauf informations nouvelles, isolée dans le temps et dans l'espace, sans affinités directes qui soient connues en Afrique équatoriale ou centrale ⁽¹⁾. Elle s'est implantée longuement à

(1) Les affinités de la Civilisation d'Ishango avec d'autres plus récentes des régions soudanaises, seront mises en évidence dans le volume consacré aux fouilles d'Ishango proprement dites.

Ishango et a évolué sur place, comme le prouvent les modifications des formes des harpons. Elle a pris fin avec le dépôt des cendres volcaniques du champ d'explosions de Kalwe.

Les caractères, très hybrides, de la culture matérielle sont les suivants :

- pierre éclatée de forme fruste souvent atypique (quartz) mais d'appartenance mésolithique, sans microlithes; débitage bipolaire, lames rares et réminiscences levallois.
- meules avec molettes ou marteaux de pierre.
- harpons en os, d'abord à double rang puis à simple rang de barbelures.
- épingles, dards ou pièces d'hameçons en os, bien façonnés.
- signes graphiques linéaires.
- technique du polissage.
- absence de céramique.

Cette culture allie des traits néolithiques sûrement fort précoces à des traits mésolithiques ou plus anciens. Elle n'est en rien comparable à celles du Gamblien supérieur et du Makalien de l'Est africain : le Magosien fusionne une technique levallois très évoluée avec une technique laminaire et utilise des microlithes. L'Aurignacien du Kenya et l'Elmenteitien montrent, malgré un certain hiatus, le passage du Middle Stone Age à un faciès final aberrant, abondamment pourvu de microlithes, cependant que l'usage de la poterie se développe. Ici, au contraire, la céramique n'apparaît qu'après le Mésolithique postérieur à l'émergence de la terrasse.

Présence de restes humains fragmentaires dont une mandibule et des os longs complets ⁽¹⁾.

Mode de vie : chasse et pêche.

j) Après que la région eût été enfouie sous les tufs volcaniques, la Civilisation d'Ishango fut remplacée par une culture mésolithique vraie avec kwés, débitage de petits nucléi de quartz sans guère de microlithes et donc plutôt apparentée aux industries de Smithfield que de Wilton.

Présence de restes humains fragmentaires et d'une mandibule complète.

Mode de vie : chasse et pêche.

k) La céramique n'apparaît que beaucoup plus tard dans des colluvions qui recouvrent le Mésolithique précédent.

(1) Le fragment de mandibule, roulé et encroûté, de la collection DAMAS 1938 provenait des niveaux tufacés de la coupe de la terrasse d'Ishango. Les restes humains recueillis en 1950 étaient disséminés parmi la masse des débris osseux de N. F. PR., qui sont en réalité des débris de cuisine, de repas et de débitage artisanal.

Chronologiquement, ces restes humains se situent avant ceux de l'Elmenteitien et de l'Aurignacien C du Kenya.

L'*Africanthropus* (BOETTGER, C. R., 1947; LEAKEY, L. S. B. et REEVE, W. H., 1946; VAUFREY, R., 1949, WEINERT, A., 1939) et le crâne de Singa (Soudan) (ARKELL, A. J., BATE, D. M. A., WELLS, L. H., LACAILLE, A. D., 1951) sont plus anciens, pour autant qu'on puisse en juger.

l) Des populations prolongeant le stade mésolithique ont subsisté jusqu'à voici peu, le long des rives de la Semliki. Leurs habitats s'offrent à l'attention par l'abondance d'éclats de quartz blanc parmi lesquels des microlithes; ils sont parfois mêlés à des tessons de céramique de style bantou, des fragments de fer et de verroterie.

Quelques rares indices montrent la persistance de cultures du Middle Stone Age.

m) Les populations nègres qui ont envahi la région dans les temps historiques ont détruit, dispersé ou assimilé complètement les groupes archaïques et réellement autochtones qu'elles ont rencontrés.

VII. — CORRÉLATIONS AVEC D'AUTRES RÉGIONS.

Le tableau stratigraphique général met en évidence quelques concordances satisfaisantes avec l'Est africain et la Rhodésie, en particulier grâce aux faunes et aux industries préhistoriques. Les identités des phases climatiques sont beaucoup plus sujettes à caution.

Retenons d'abord ce qui paraît positif :

- possibilité d'une petite phase sèche très récente (Makalien - Nakurien).
- existence d'une phase épi-pléistocène un peu plus humide qu'actuellement = Makalien, âge de la Civilisation d'Ishango.
- existence probable d'une phase sèche antérieure au Makalien, dite Fin-Gamblien.
- existence d'une phase humide importante, marquée par des sols rubéfiants et de larges dépôts de terrasse = Pluvial Gamblien.
- tendance à l'aridité et oscillations climatiques pouvant correspondre à une phase sèche interpluviale.
- existence d'une phase humide correspondant au Kamasien, pris dans son sens large.
- existence d'une phase sèche allant jusqu'à la désertification et le dépôt d'évaporites, au milieu de la Série de Kaiso, correspondant à l'ancien interpluvial de WAYLAND 1934.

En revanche, la concordance échappe quant aux points suivants :

les trois maxima du Gamblien postulés par L. S. B. LEAKEY et D. CLARK, n'apparaissent pas.

- la séparation Kanjérien-Kamasien n'apparaît pas. Rien ici ne rappelle le Bed III d'Olduvai. Il se peut que la Série de la Semliki corresponde au seul Kanjérien, Bed IV d'Olduvai, le Kamasien vrai se situant pendant

une période d'érosion ou appartenant à la Série de Kaiso dans la séquence locale. L'apparition de mollusques gambliens au sommet de la Série de Kaiso, si elle se vérifiait, militerait en faveur de cette interprétation.

- l'équivalence du 1^{er} pluvial Kagerien n'est pas claire du fait que la phase d'assèchement la plus ancienne n'est pas fin-Kaiso mais intra-Kaiso.

Si l'on situe le Kagerien au-dessous des horizons gypsifères groupe I, les horizons groupes II et III, qui ne sont certainement pas Kamasiens d'après leur faune, introduisent une nouvelle phase humide.

Si l'on situe le Kagerien au-dessus des horizons gypsifères groupe I, l'ancien « interpluvial » et la faune de mammifères qui l'accompagne devraient être théoriquement exclus du Pléistocène.

- le passage de la Série de Kaiso à la Série de la Semliki doit être revu sur le terrain, une fluctuation climatique importante pouvant s'y situer.

Au total, on ne peut nier un certain parallélisme d'ensemble quant aux fluctuations climatiques des régions proches de la dorsale Congo-Nil, de l'Est africain et de la Rhodésie. Mais, d'une part, ce parallélisme n'est pas vérifié dans toutes ses parties et d'autre part on peut se demander s'il n'est pas plus arrangé que réel, puisqu'il manque le critère du temps absolu, qui seul pourrait prouver des correspondances exactes.

Aussi ne peut-on se laisser tenter par des perspectives trop vite encourageantes ni faire du parallélisme des oscillations climatiques une règle rigide, soit qu'on veuille l'extrapoler à grande distance, soit qu'on veuille la plier à des faits de détail. Je me suis expliqué ailleurs ⁽¹⁾ sur les raisons de prudence qui s'imposent lorsqu'on rejoint le domaine de la paléoclimatologie. Il n'est pas assuré que les variations de la pluviosité et de l'humidité aient toujours été de même sens dans chacune des régions climatiques de l'Afrique. La notion même de période pluviale mérite d'être remise en question lorsqu'on passe d'une conception régionale des événements à une extrapolation plus étendue, panafricaine pourrait-on dire.

Les corrélations qu'on a essayé d'établir entre périodes pluviales des régions équatoriales et périodes glaciaires des régions tempérées boréales sont bien plus hasardeuses encore. On a invoqué à cet effet les théories les plus différentes. Il est certain que les ceintures climatiques qui enserrent le globe terrestre ont dû migrer, s'étendre ou se restreindre, confluer ou se diversifier lorsque l'équilibre de la circulation atmosphérique planétaire se modifiait sous l'emprise de causes variées, telluriques ou cosmiques. En quoi ces états d'équilibre différaient-ils entre eux ? La climatologie ne

(1) DE HEINZELIN, J., 1952; 1953.

pourra fournir de réponse à cette question portant sur des états anciens qu'après avoir entièrement élucidé l'état présent de la circulation atmosphérique, ce qui est loin d'être fait.

On ne peut s'empêcher de penser, en regard de la complexité des interactions possibles et du grand nombre d'inconnues qui subsistent, que l'extension pure et simple de la notion de « phase pluviale » et l'équivalence « phase pluviale - phase glaciaire » sont par trop simplistes. En particulier, la correspondance qui a été admise par divers auteurs entre les trois stades classiquement reconnus du dernier glaciaire européen et trois maxima supposés du Pluvial Gamblien n'a pour elle aucune justification théorique.

Il faut ajouter à cela que la rapidité avec laquelle peuvent s'effectuer les fluctuations climatiques dépasse de loin la capacité d'enregistrement habituelle de la stratigraphie. On sait, par exemple, que l'amélioration climatique post-glaciaire qui, en Europe, conduisit à l'optimum climatique néolithique n'a pas exigé 5.000 ans pour se réaliser. Une durée de cet ordre représente généralement bien peu de chose, voire rien du tout, dans une stampe de terrains sédimentaires. Aussi l'observation doit-elle s'astreindre à approcher de plus en plus du détail avant de devenir réellement significative.

Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

Le 10 février 1954.

TABLEAU STRATIGRAPHIQUE GÉNÉRAL

DIVISIONS STRATIGRAPHIQUES	TECTONIQUE	SÉDIMENTATION, ÉROSION	CLIMAT	FAUNE ET FLORE			CULTURES PRÉHISTORIQUES	COMPARAISON AVEC L'AFRIQUE ORIENTALE (2)		COMPARAISON AVEC LA RHODÉSIE (3)									
				MAMMIFÈRES	MOLLUSQUES	VÉGÉTATION SUPPOSÉE		DIVISIONS CLIMATIQUES	CULTURES ET FAUNES	DIVISIONS CLIMATIQUES	CULTURES								
HOLOCÈNE	Affais ^t rég. Muko et Kasindi (= 50 m) F2 flanc E. Bukuku	Sols noirs de prairie, sols d'habitats sur tufs ou sur colluvions. Sols salins des rives. Dénudation des pentes. Cônes actuels de déjection, flanc E. Bukuku Basse-terrasse terreuse, berges de 3-5 m (Tb)	actuel	et actuelle		Savane herbeuse euphorbes et acacias	Introduction du fer Immigration bantoue	industries attardées mésolithiques introduction de la poterie et de microlithes	NAKURIEN	Gumbien	2 ^D POST-PLUV. WET PHASE	Wilton super.							
PLÉISTOCÈNE	Faibles de Kanyatsi et Muramba à front du lac, F1 flanc E. Bukuku (= 80 m)	Traces d'éolisation douce, léger vernis (?) Cônes de déjection faillés flanc E. Bukuku Graviers de terrasse postérieurs aux tufs (Tp). Zone post-émersion	légr ^t + aride			Z. POST-EM. (1)							Recolonisa- tion her- bacée des tufs	Mésolith. cf. Smithfield	Évolution de la civilisa- tion d'Ishango	MAKALIEN (ÉPI-PLÉISTOCÈNE)	Wilton	1 ST POST-PLUV. WET PHASE	Wilton infér.
		Ouverture de bouches d'explosions volcaniques } paroxysme →	Tufs subaériens { Sables, graviers coquilliers tufacés Niveau fossilifère principal } Tt Fin des sols rouges — gravier inférieur			+ humide							N. F. P. R. (1)	Brousse					
PLÉISTOCÈNE SUPÉRIEUR		Érosion entre 25 m et 15 m sur Semliki. Gullies Concrétions calcaires, Kunkar Éolisation ? Sols rouges } colluvions terreuses rouges } graviers limonitisés rubéfiés } concentrations secondaires d'artefacts } creusement des vallons à profil plat } T.	aridité	Faune gamblienne	actuelle	Dénudation	Sangoen sup. (roulé)	Évolution des techniques à éclats du Middle Stone Age, répartition peu dense	PHASE SÈCHE FIN-GAMBLIEN	(Bed V Olduvai)	Magosien	ARID	Magosien						
PLÉISTOCÈNE MOYEN	Déformations et ruptures → F.A. flanc E. Bukuku	Érosions postérieures aux dépôts de la Série de la Semliki Derniers dépôts de la Série de la Semliki Paléosols noirs, sables à concrétions Sables poudreux (niveau 30 m de Katanda?) Petits horizons limonitiques	?	Olduvai	gamblienne		Acheuléen supérieur à hachereaux et Proto-levallois, abondants, roulés	Apparition de la techn. levallois.	PHASE SÈCHE IMPORTANTE	Fauresmith et Sangoen infér.	techn. levallois.	INTERPLUVIAL VERY ARID	Sangoen inf. et Bembezi						
		Dépôts moyens de la Série de la Semliki (niv. 23 m de Katanda) Dépôts inférieurs de la Série de la Semliki et sa base. Sables grossiers, graveleux, gleyifiés et rubéfiés	chaud et humide sim. au climat actuel de la cuvette du Congo																
		Faibles, discordance angulaire Escarpelements rocheux	Érosions Sommet de la Série de Kaiso, bancs fossilifères gr. IV (?) Série de Kaiso, bancs fossilifères { gr. III gr. II } Horizons gypsifères, bone-beds, bancs fossilifères gr. I Base non accessible de la Série de Kaiso	aride et oscillant			Steppe ou savane	Forêt ?		KAMASIEN AU SENS LARGE	KANJERIEN	Bed IV Olduvai	Olduvai Stage A. T. HOOPWOOD	SECOND PLUVIAL	ARID SEMI- ARID WET SEMI- ARID VERY WET	Acheuléen moyen et supérieur Hope Fountain			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR			chaud et humide	Faune d'	Faune														
			oscillat. climatique d'ampleur inconnue	Kaiso	Viviparidés lisses														
			humide																
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR			assèchement, aridité	Hippopotamus imaguncula	Viviparidés épineux		Désert, step- pes saha- riennes, tiges silicifiées		Éclats de quartz percutés	PHASE SÈCHE ANCIEN INTERPLUVIAL DE WAYLAND	Kaiso Stage A. T. HOOPWOOD		PLUVIAL	WET VERY ARID SEMI- ARID VERY WET	Acheuléen infér. Chelléen Pré-Chelles-Acheul				
			humide ?				Forêt			KAGERIEN									
		Mouvements tectoniques considérables Plusieurs failles et flexures (> 1.500 m de rejet)	Début du surcreusement des vallées dans la grande pénéplaine gaucheie et surélevée. Carapace ferrugineuse scoriacée sur altération latéritique profonde Grande pénéplaine des Mitumba (alt. 1.700 m à Butembo)																
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR		Monadnocks, anciens inselbergs sur la pénéplaine	induration, dessication très chaud et humide (longue durée)																
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR		Niveau d'aplanissement des sommets des monadnocks.	pédiplanation en rég. semi-aride (longue durée)																
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			
PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR																			



Esquisse géologique à l'échelle de 1 : 150.000. Les failles jeunes sont seules cartographiées.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE.

- ACKERMANN, E., 1948, Quickerden und Fliesbewegungen bei Erdrutschen (*Zeitschr. Deut. Geol. Gesell.*, Bd 100, pp. 427-466).
- ANTHONY, R., 1906, Étude monographique des *Etheriidæ* (*Ann. Soc. roy. zool. et malacol. de Belg.*, t. XLI, pp. 322-430, pl. XI-XII).
- ARAMBOURG, C., 1943-1947, Mission scientifique de l'Omo, 1932-1933, t. I (3 fasc.) (Paris, éd. du Muséum, 57, rue Cuvier).
- 1949, Les gisements de Vertébrés villafranchiens de l'Afrique du Nord [*Bull. Soc. géol. de France*, (5), t. XIX, pp. 195-203].
- 1950, Traces possibles d'une industrie primitive dans un niveau villafranchien de l'Afrique du Nord (*Bull. Soc. préhist. franç.*, t. XLVII, n° 6-8, p. 348).
- ARAMBOURG, C. et BALOUT, L., 1952, Du nouveau à l'Aïu Hanech (*Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, t. XLIII, pp. 152-159, 2 pl.).
- ARKELL, A. J., BATE, D. M. A., WELLS, L. H., LACAILLE, A. D., 1951, The pleistocene fauna of two Blue Nile sites (British Museum, Nat. Hist., *Fossil Mammals of Africa*, n° 2, London).
- ASSELBERGHS, E., 1938, Quelques données nouvelles sur le graben du lac Édouard (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XLVIII, pp. 150-155).
- BALOUT, L., 1952, Pluviaux interglaciaires et préhistoire saharienne (*Travaux de l'Institut de Recherches sahariennes*, t. VIII, pp. 9-21).
- BARTON, D. C., 1916, Notes on the disintegration of granite in Egypt (*Journ. of Geology*, vol. XXIV, pp. 382-393).
- BEHREND, F., 1919, Ueber die Entstehung der Inselberg und Steilstufen besonders in Afrika und die Erhaltung ihrer Formen (*Zeitschr. Deut. Geol. Gesell.*, Bd 70, pp. M. 154-167).
- BLACKWELDER, E., 1925, Exfoliation as a phase of rock-weathering (*Journ. of Geology*, vol. XXXIII, pp. 793-806).
- BOETTGER, C. R., 1947, Fossile Mollusken von der Fundstelle des Afrikanthropen im Ostafrikanischen Grabengebiet (*Arch. für Molluskenkunde*, Bd 76, n° 4-6).
- BORNHARDT, W., 1900, Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch Ostafrikas (Dietrich Reimer, Berlin).
- BREUIL, H. et JANMART, J., Les limons et les graviers de l'Angola, du Nord-Est et leur contenu archéologique (*Publ. Cult. Companhia de Diamantes de Angola Diamang*, n° 5).
- BRIGHT, Maj. R. G. T., 1908-1909, The Uganda-Congo Boundary Commission. Summary report. Levelling between the Nile and Congo Bassins. Survey and exploration in the Ruwenzori and Lake Region, Central Africa (*Geogr. Journ.*, vol. XXXII, pp. 488-494; vol. XXXIV, pp. 128-150, 1 carte).
- BROOKS, C. E. P., 1949, Climate through the ages, revised ed. (Ernest Benn Ltd., London).
- BUCKHAM, A. F. and COCKFIELD, W. E., 1950, Gullies formed by sinking of the ground (*Amer. Journ. Sc.*, vol. CCXLVIII, pp. 142-145).
- BULL, A. J., 1950, Gravitational sliding (*Proceed. Geol. Assoc.*, vol. LXI, Part 3, pp. 198-201).

- BULLARD, C., 1936, Gravity measurements in East-Africa (*Phil. Trans. Roy. Soc. London*, Ser. A, vol. CCXXXV, pp. 445-531).
- BRISK, H. G., 1945-1946, On the normal faulting of Rift-Valley structures (*Geol. Magazine*, vol. LXXXII, pp. 37-44; vol. LXXXIII, p. 149).
- 1946, Idem (*Ibid.*, vol. LXXXIII, p. 149).
- CABEN, L. et LEPERSONNE, J., 1950, Carte géologique du Congo Belge et du Ruanda-Urundi à l'échelle de 1/5.000.000 (Inst. roy. colon. belge, Commission centrale de l'Atlas général du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, Institut Géographique Militaire, Bruxelles).
- — 1952, Equivalence entre le Système du Kalahari du Congo Belge et les Kalahari Beds d'Afrique australe (*Mém. Soc. belge de Géol.*, in-8°, n° 4).
- CAILLEUX, A., 1942, Les actions éoliennes périglaciaires en Europe (*Mém. Soc. géol. de France*, t. XXI, fasc. 1-2, M. 46, pp. 1-176, pl. I-V).
- CAPART, A., 1949, Sondages et carte bathymétrique. Exploration hydrobiologique du lac Tanganika (*Inst. roy. Sc. nat. de Belgique*, vol. II, fasc. 2, Bruxelles).
- CHANEY, P., 1933, A tertiary flora from Uganda (*Journ. of Geology*, vol. XLI, pp. 702-709).
- CLARK, J. DESMOND, 1950, The stone age cultures of Northern Rhodesia (*South Afric. Arch. Soc.*, Claremont Capetown).
- COMBE, A. D., 1944, The geology of the southern part of Ruwenzori (*Ann. Rept. Geol. Survey Uganda for 1943*, 4-15).
- 1946, Notes on pumiceous and clinker-like rocks from the Katwe-Kikorongo volcanic field, Western Uganda (*Geol. Survey Uganda*, unpublished, cité par HOLMES, A., 1951).
- COMBE, A. D. and HOLMES, A., 1937, The Katunga Volcano in South-West Uganda (*Geol. Magazine*, vol. LXXIV, pp. 195-219, pl. X).
- COMMISSION DE GÉOLOGIE, Ministère des Colonies, Royaume de Belgique, Légende générale de la Carte géologique du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, 4^e édit., 1951.
- COTTON, C. A., 1952, Volcanoes as landscape forms (Whitecombe and Tombs, London, revised edition).
- DAMAS, H., 1937, Recherches hydrobiologiques dans les lacs Kivu, Edouard et Ndalaga [*Inst. des Parcs nat. du C. B.*, Explor. du Parc Nat. Albert, Mission H. DAMAS (1935-1936), fasc. 1].
- 1940, Observations sur des couches fossilifères bordant la Semliki (*Rev. zool. bot. afric.*, t. XXXIII, pp. 265-272).
- DARTEVELLE, E., 1948, Contribution à la faune malacologique des terrasses de la région des lacs Edouard et Kivu (*Bull. serv. géol. du C. B. et du R.-U.*, n° 3, pp. 97-145).
- DAVIES, K. A., 1933, Volcanic geology. (1) Some volcanoes in Western Ankole. (2) The age of Mount Elgon and events in the Tertiary history of Bugishu (*Ann. Rept. and Bull. Geol. Survey Uganda*, Entebbe, 1934, pp. 69-71).
- 1951, The Uganda section of the Western Rift (*Geol. Magazine*, vol. LXXXVIII, n° 6, pp. 377-385).
- DAVIS, W. M., 1913, Nomenclature of surface forms on faulted structures (*Bull. Geol. Soc. America*, vol. XXIV, pp. 187-219).
- 1922, Faults, underdrag and landslides of the Great Basin Range (*Ibid.*, vol. XXXIII, pp. 92-96).
- DE HEINZELIN, J., 1952, Sols, paléosols et désertifications anciennes dans le secteur nord-oriental du Bassin du Congo [*Publ. Inst. nat. Études agron. Congo Belge (I.N.E.A.C.)*, in-4°].

- 1953, Les stades de récession du glacier Stanley occidental (Ruwenzori, Congo Belge) (*Inst. des Parcs nat. du C. B.*, Explor. du P. N. A., 2^e série, fasc. 1).
- DE LA VALLÉE POUSSIN, J., 1932, La capture de la Semliki dans la région du seuil de Béni (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XLII, pp. 274-276).
- 1933, Quelques faits nouveaux à propos du Graben central africain (*Ibid.*, t. XLIII, pp. 69-74).
- DE MARTONNE, E., 1947, Traité de géographie physique, 7^e édit. (Armand Colin, Paris).
- DENAEYER, M.-E. et PETITJEAN, A., 1951, Le volcan éteint de Karibumba (Kivu Nord) et son substratum cristallin. Etude morphologique et pétrographique (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. LX, pp. 303-319).
- DINEX, F., 1938, Some observations on the physiographical development of Central and Southern Africa (*Trans. Geol. Soc. South Afr.*, vol. XLI, pp. 113-171, 2 pl.).
- 1943, Erosion cycles in Central and Southern Africa (*Ibid.*, vol. XLV, pp. 151-181).
- 1945, The relation of the main peneplain of Central Africa to sediments of Lower Miocene Age (*Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. CI, pp. 243-253).
- 1945, On the normal faulting of Rift Valleys structures (*Geol. Magazine*, vol. LXXXII, p. 136).
- 1946, Erosion and tectonics in the East African Rift System (*Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. CII, pp. 339-388).
- DRESCH, J., 1947, Pénéplaines africaines (*Ann. géogr.*, t. LVI, p. 125).
- DU TOIT, A. L., 1939, The Geology of South Africa (Oliver and Boyd).
- 1947, Paleolithic environment in Kenya and the Union. A contrast (*South Afr. Archaeol. Bull.*, vol. II, n° 6, June 1947).
- FARMIN, R., Hypogene exfoliation in rock masses (*Journ. of Geology*, vol. XLV, pp. 625-635).
- FLOHN, H., 1952, Allgemeine atmosphärische Zirkulation und Paläoklimatologie (*Geol. Rundschau*, Bd 40, 1, pp. 153-178).
- FUCHS, V. E., 1934, The geological work of the Cambridge Expedition to the east african lakes, 1930-1931 (*Geol. Magazine*, vol. LXXI, pp. 97-112, 145-166, pl. V, VI).
- 1935, The lake Rudolf rift valley Expedition (*Geogr. Journ.*, vol. LXXXVI, pp. 114-142).
- 1936, Extinct Pleistocene mollusca from lake Edward (*Journ. Linn. Soc. London*, vol. XL, pp. 93-106, pl. I-III).
- 1939, The geological history of the lake Rudolph basin (*Phil. Trans. Roy. Soc. London*, Ser. B, n° 560, vol. CCXXIX, pp. 219-274, 5 pl.).
- GEOLOGICAL SURVEY OF UGANDA, 1935, Short lexicon of Uganda Stratigraphy (*Bull.*, n° 2).
- GILL, E. D., 1953, Geological evidence in Western Victoria relative to the antiquity of the australian aborigines (*Mem. nat. Mus. Melbourne*, n° 18, pp. 25-92, 4 pl.).
- GOGUEL, J., 1949, La structure des fossés tectoniques africains et la gravimétrie (*Ann. de Géophysique*, t. V, n° 2, pp. 174-175).
- GREGORY, J. W., 1920, The african Rift Valleys (*Geogr. Journ.*, vol. LVI, n° 1, pp. 13-47).
- 1921, The Rift Valleys and geology of East Africa (Seeley, Service and Co., London).
- GROSEMANS, P., 1954, Contribution à la pétrographie des formations géologiques situées au nord du Lac Édouard entre Butembo et Ofay (*Mém. Inst. géol. Univ. de Louvain*, t. XVIII, 2).
- GROVES, A. W., 1931, Petrography of ejectamenta from the Katwe Crater (*Ann. Rept. Geol. Survey Uganda for 1930*, pp. 41-42).

- GROVES, A. W., 1932, Petrology and the western Rift of central Africa (*Geol. Magazine*, vol. LXIX, pp. 497-510, pl. XXXVI-XXXVIII).
- HERMANS, L., 1939-1951, Résultats des observations magnétiques effectuées de 1934 à 1938 pour l'établissement de la Carte magnétique du Congo Belge (*Inst. roy. colon. belge*, sect. sc. techn., Mém. in-4°, t. III et V, fasc. 4).
- HOLMES, A., 1944, Principles of physical geology (Thomas Nelson and Sons Ltd., London).
- 1951, Evidence of lava formation in situ, South-West Uganda (*Geol. Magazine*, vol. LXXXVIII, n° 2, pp. 73-87).
- 1952, The potash ankaratrite-melaleucite lavas of Nabugando and Mbuga craters, South-West Uganda (*Trans. Edinburgh Geol. Soc.*, vol. XV, pp. 187-213, pl.).
- HOLMES, A. and HARWOOD, H. F., 1932, Petrology of the volcanic fields, east and south-east of Ruwenzori (*Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. LXXXVIII, pp. 370-442, pl. XXV, XXVI).
- — 1937, Tertiary and recent volcanic rocks of the Bufumbira area (*Geol. Survey Uganda*, Mem. n° III, Part 2, pp. 1-300).
- HOPWOOD, A. T., 1929, Review of the fossil mammals of Central Africa (*Amer. Journ. Sc.*, Ser. 5, vol. XVII, n° 98, pp. 101-118).
- 1951, The Olduvai fauna (Olduvai Gorge, a report by L. S. B. LEAKEY, Cambridge, University Press).
- HOPWOOD, A. T. et LEPERSONNE, J., 1953, Présence de formations d'âge miocène inférieur dans le fossé tectonique du lac Albert et de la Basse-Semliki (Congo Belge) (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. LXXXVII, pp. B. 83-113).
- JENTGEN, P., 1952, Les frontières du Congo Belge (*Inst. roy. colon. belge*, sect. sc. mor. et polit., Mém. in-8°, t. XXV, fasc. 1).
- KENT, P. E., 1942, A note on pleistocene deposits near lake Manyara, Tanganyika (*Geol. Magazine*, vol. LXXIX, pp. 72-77).
- 1942, The Pleistocene beds of Kanam and Kanjera, Kavirondo, Kenya (*Ibid.*, vol. LXXIX, pp. 117-132).
- 1942, The country round the Kavirondo gulf of Victoria Nyanza (*Geogr. Journ.*, vol. C, pp. 22-31, pl.).
- 1944, The Miocene beds of Kavirondo, Kenya (*Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. C, p. 85).
- 1945, Contemporaneous disturbance in lacustrine beds in Kenya (lower and middle Pleistocene) (*Geol. Magazine*, vol. LXXXII, pp. 130-136).
- KING, L. C., 1947, Landscape study in Southern Africa (*Trans. Proc. Geol. Soc. South Afr.*, vol. I, p. XXIII; analysé dans *Journ. of Geol.*, par C. A. COTTON en mars 1949).
- 1948, On the ages of african land-surfaces (*Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. CIV, pp. 439-459).
- 1950, The study of the worlds plainlands: a new approach in geomorphology (*Ibid.*, vol. CVI, Part 1, pp. 101-131).
- 1950, The outline and disruption of Gondwanaland (*Geol. Magazine*, vol. LXXXVII, p. 353).
- 1951 A, South african scenery, 2d ed. (Oliver and Boyd, Edinburgh, London).
- 1951 B, The geomorphology of the eastern and southern districts of southern Rhodesia (*Trans. Proc. Geol. Soc. South Afr.*, vol. LIV, pp. 33-64).
- KRENKEL, E., 1924, Die Bruckzonen Ost Afrikas (*Geol. Rundschau*, Bd 14, Heft 3, pp. 209-232).
- 1925, Geologie Afrikas (Berlin).

- LEAKEY, L. S. B., 1931, The stone age cultures of Kenya (Cambridge, Univ. Press).
- 1935, The stone age races of Kenya (London, Oxford Univ. Press).
- 1949, Tentative study of the pleistocene climatic changes and stone-age culture sequence in North-Eastern Angola (*Publ. Cult. Companhia de Diamantes de Angola Diamang*, n° 4).
- 1950, The early history of man (*Science news*, XVII, pp. 36-50, 7 pl.).
- 1951, Olduvai gorge (Cambridge, Univ. Press).
- 1952, Proceedings of the pan-african Congress on prehistory, 1947 (Basil Blackwell, Oxford).
- LEAKEY, L. S. B. and REEVE, W. H., 1946, Report on a visit to the site of the Eyasi Skull found by Dr. KOHL-LARSEN (*Journ. E. Afr. Nat. Hist. Soc.*, vol. XIX, pp. 40-50, pl.).
- LEBRUN, J., 1947, La végétation de la plaine alluviale au sud du lac Edouard (*Inst. des Parcs nat. du C. B.*, Explor. du P. N. A., Mission J. LEBRUN, fasc. 1).
- LE GROS CLARK, W. E. and LEAKEY, L. S. B., 1951, The miocene *Hominoidea* of East Africa (British Museum, Nat. Hist., *Fossil Mammals of Africa*, n° 1, London).
- LEONARD, R. J., 1927, Pedestal rocks resulting from desintegration (*Journ. of Geology*, vol. XXXV, pp. 469-474).
- LEPERSONNE, J., 1949, Le fossé tectonique lac Albert-Semliki-lac Edouard. Résumé des observations géologiques effectuées en 1938, 1939, 1940 (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. LXXII, Mém. fasc. 1, pp. M. 3-91).
- 1949, A propos des pénéplaines au sud-ouest du Bassin du Congo et de leurs formations superficielles (*Bull. Inst. roy. colon. belge*, t. XX, fasc. 3, pp. 664-676).
- LETOURNEUR, J., 1953, Le grand sillon houiller du Plateau Central français (*Bull. Serv. Cart. géol. de France*, t. LI, n° 238).
- MAC CONNELL, R. B., 1948, Rift and shield structure in East Africa (*C. R. XVIIIth. Sess. Int. Geol. Congr. London*; titles and abstracts, p. 95).
- MAURY, J., 1912, La nouvelle frontière orientale du Congo Belge. Les travaux scientifiques le long de la frontière orientale du Congo. La description de la frontière orientale du Congo Belge (*Le Mouvement géographique*, Bruxelles, t. XXIX, pp. 148-149, 217-221, 253-260, 1 carte).
- 1934, Triangulation du Congo oriental (*Inst. roy. colon. belge*, sect. sc. techn., Mém. in-4°, t. I, fasc. 3).
- MISONNE, X., 1952, Quelques éléments nouveaux concernant *Hippopotamus imaguncula* HOPWOOD (*Bull. Inst. roy. Sc. nat. de Belgique*, t. XXVIII, n° 3).
- MORTELMANS, G., 1946, Préhistoire et Quaternaire du sud du bassin du Congo (*La Géologie des Terrains récents dans l'ouest de l'Europe*, Session extr. des Soc. belges de Géol., 19-26 septembre 1946, pp. 215-244, 4 pl.).
- 1950 A, Coup d'œil sur la préhistoire congolaise (*Bull. Soc. roy. belge de Géogr.*, t. LXIII, fasc. 3-4, pp. 1-33).
- 1950 B, Le Quaternaire de l'Afrique sud-équatoriale. Essai de corrélation (*III^e Congrès nat. des Sciences*, Bruxelles, 1950).
- 1950 C, Vue d'ensemble sur le Quaternaire du bassin du Congo (*III^e Congrès int. de Préhist. et Protohist.*, Zürich).
- 1952, La préhistoire du Congo Belge et de l'Afrique sud-saharienne (*Problèmes d'Afrique centrale*, XVIII, 4^e trim. 1952, pp. 233-263).
- NILSSON, E., 1949, The pluvials of East Africa. An attempt to correlate pleistocene changes of climate (*Geogr. Annaler*, Arg., XXXI, Heft 1-4, pp. 204-211).

- PETTJOHN, F. J., 1949, Sedimentary rocks (Harper Br., New-York).
- PILSBRY, H. A. and BEQUAERT, J., 1927, The aquatic mollusks of the Belgian Congo (*Bull. Amer. Museum Nat. Hist.*, vol. LIII, art. 2, pp. 69-602).
- POLL, M., 1950, Histoire du peuplement et origine des espèces de la faune ichtyologique du lac Tanganika (*Ann. Soc. roy. zool. de Belgique*, t. LXXXI, pp. 111-140, pl.).
- RAUCQ, P., 1952, Notes de géographie sur le Maniema (*Inst. roy. colon. belge*, sect. sc. nat. et méd., Mém. in-8°, t. XXI, fasc. 7).
- ROBERT, M., 1946, Le Congo physique, 3^e éd. (Vaillant-Carmanne, Liège). Complément 1948.
- ROBINSON, G. W., 1949, Soils, their origin, constitution and classification, 3^e éd. (Thomas Murphy Co., London).
- RUHE, R. V., 1954, Erosion surfaces of central african interior high plateaus (*Publ. Inst. nat. Etudes agron. Congo Belge* (I.N.E.A.C.), sér. sc. n° 59).
- SCHWETZ, J. et DARTEVELLE, E., 1947, Contribution à l'étude de la faune malacologique des grands lacs africains. Première étude : les lacs Albert, Édouard et Kivu (*Inst. roy. colon. belge*, sect. sc. nat. et méd., Mém. in-8°, t. XIV, fasc. 4).
- SHAKLETON, R. M., 1951, A contribution to the geology of the Kavirondo Rift Valley (*Quart. Journ. Geol. Soc. London*, t. CVI, Part 4, pp. 345-392).
- SLUYS, M., 1947, A, Résumé de quelques travaux géologiques se rapportant au Congo oriental, exécutés de 1940 à 1946 (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. LXX, pp. B. 187-209).
- 1947, B, Coupe à travers le fossé tectonique du lac Albert (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. LVI, pp. 254-264).
- SOLOMON, J. D., 1939, The Pleistocene succession in Uganda (in O'BRIEN, T. P. The prehistory of Uganda Protectorate, Cambridge).
- STANLEY, H. M., 1879, A travers le continent mystérieux (trad. H. LOREAU, Hachette, Paris).
- 1885, Cinq années au Congo, 1879-1884 (trad. G. HARRY, Inst. Nat. de Géogr., Bruxelles).
- 1890, Dans les ténèbres de l'Afrique (trad., Hachette, Paris).
- STIER, L., 1937, La frontière orientale du Congo Belge (*Bull. Inst. roy. colon. belge*, t. VIII, pp. 307-329).
- STRAILER, A. N., 1940, Landslides of the Vermilion and Echo Cliffs, Northern Arizona (*Journ. of Geomorphology*, vol. III, p. 285).
- STUEHLMANN, 1894, Mit Emin Pascha ins Herz von Afrika (Dietrich Reimer, Berlin).
- STRESS, E., 1891, Die Brüche des östlichen Afrikas. Beiträge 3. geol. Kenntniss des Ostafrika, 4. Teil (*Denkschr. Ak. Wiss. Wien*, t. LVIII, pp. 555-584).
- 1897-suiv., La face de la terre (trad. E. DE MARGERIE, Lib. Armand Colin, Paris).
- THORARINSSON, S., 1949, Some tephrochronological contributions to the volcanology and glaciology of Iceland (*Geogr. Annaler*, Arg. XXXI, pp. 239-256).
- 1951, Laxarglgúfur and Laxárlhraum. Tephrochronological study (*Ibid.*, Arg. XXXIII, Heft 1-2, pp. 1-88).
- VAN RIET LOWE, C., 1937, The geology and archaeology of the Vaal River Basin (*Union of South Afr. Geol. Survey Mem.*, n° 35, Pretoria).
- 1945, The evolution of the Levallois technique in South Africa (*Man*, vol. XLV, 37, pp. 49-59; analysé dans *L'Anthropologie*, t. LIII, pp. 289-292).
- 1952, The pleistocene geology and prehistory of Uganda. Part II : Prehistory (*Geol. Survey Uganda*, Mem. VI).

- VAUFREY, R., 1949, L'âge du crâne d'Eyassi (*L'Anthropologie*, t. LIII, p. 555; anal. deux articles de LEAKEY et REEVE).
- VEATCH, A. C., 1935, Evolution of the Congo Basin (*Geol. Soc. America*, Mem. 3).
- VERHOOGEN, J., 1951, Mechanics of ash formation (*Amer. Journ. of Sc.*, vol. CCXLIX, n° 10, pp. 729-739).
- VIETE, G., 1951, Zum Klima der Vorzeit (*Zeitschrift f. Meteorologie*, Bd V, Heft 4 pp. 102-110).
- WAYLAND, E. J., 1929, Rift Valleys and lake Victoria (*C. R. XVth. Sess. Int. Geol. Congress South Afr.*, vol. II, pp. 323-353).
- 1933, The penepains of East Africa (*Geogr. Journ.*, vol. LXXXII, n° 1, p. 95; vol. LXXXIII, n° 1, p. 79).
- 1933, Penepains and some other erosional platforms (*Ann. Rept. and Bull. Geol. Survey Uganda*, pp. 77-79).
- 1933-1935, Provisional geological map of Uganda (*Ann. Rept. and Bull. Geol. Survey Uganda*, 1934, Map; *Bull. Geol. Survey Uganda*, n° 2, 1935, Map).
- 1934, Rifts, rivers, rains and early man in Uganda (*Journ. Roy. Anthropol. Inst.*, t. LXIV, pp. 333-352, pl. XLIII-L).
- 1934, The salt lake of Katwe, Uganda (*The Uganda Journ.*, analysé dans *Geogr. Journ.*, t. LXXXVIII, p. 175).
- 1935, Short lexicon of Uganda stratigraphy (*Bull. Geol. Survey Uganda*, n° 2).
- 1935, The M-horizon, a result of a climatic oscillation in the second Pluvial Period *Ibid.*, Bull. n° 2.
- WAYLAND, E. J., HOPWOOD, A. T., SWINTON, W. E., WHITE, E. I., COX, L. R., 1926, The geology and palæontology of the Kaiso bone-beds (*Ibid.*, Occ. Papers, n° 2).
- WAYLAND, E. J. and VAN RIET LOWE, C., 1952, The pleistocene geology and prehistory of Uganda (*Geol. Survey Uganda*, Mém., t. I, E. J. WAYLAND, non paru; t. II, C. VAN RIET LOWE, 1952).
- WAYLAND, E. J. et autres, 1931, Provisional Geological Map of Uganda (*Ann. Rept. Geol. Survey Dept. Uganda for 1930*).
- WEINERT, H., 1939, *Afrikanthropus*, der neue Affen-Menschenfund vom Njarasa-See in Ost-Afrika (*Zeitschr. Morphol. u. Anthropol.*, XXXVIII, Heft 1).
- WHITWORTH, T., 1953, A contribution to the geology of Rusinga island, Kenya (*Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. CIX, pp. 75-96).
- WILLETT, H. C., 1949, Long-period fluctuations of the general circulation of the atmosphere (*Journ. of Meteorology*, vol. VI, n° 1, pp. 34-50).
- WILLIS, B., 1933, Age of the Bugishu sandstone on physiographic evidence (*Journ. of Geology*, vol. XLI, pp. 699-701).
- 1936, East-African plateaus and Rift Valleys. Studies in comparative seismology (*Publ. Carnegie Inst. Washington*, n° 470).
- WORTHINGTON, E. B., 1932, The lakes of Kenya and Uganda (*Geogr. Journ.*, vol. LXXIX, pp. 278-297, pl.).
- ZEUNER, F. E., 1945, The pleistocene period (Printed for the Ray Soc., London).
- 1950, Dating the past, 2° ed. (Methuen, London).

INDEX DES TABLES ET DES LISTES.

	Pages.
Corrections barométriques	8
Grandes lignes de la stratigraphie du Quaternaire centre-africain	9
Grands ensembles fauniques dans le Quaternaire centre-africain	11
Grandes lignes de l'évolution des industries préhistoriques en Afrique centrale	12
Signes figuratifs les plus fréquents	25
Faunes de mollusques et de vertébrés du gisement d'Ishango	99-100
Liste des échantillons analysés	101-102
Résultats des analyses granulométriques	106-107
Résultats des analyses morphoscopiques	108
Résultats des analyses de minéraux lourds	112-113
Termes stratigraphiques, définitions	118-119
Tableau stratigraphique général	dépliant entre pp. 138 et 139

INDEX DES FIGURES DANS LE TEXTE.

	Pages.
FIG. 1. — Carte schématique des sillons tectoniques centre-africains	13
FIG. 2. — Quatre profils topographiques en travers des monts Mitumba, de la plaine de la Haute-Semliki et du lac Édouard	16
FIG. 3. — Schématisation et interprétation des quatre profils topographiques précédents	17
FIG. 4. — Profil de la plaine occidentale de la Haute-Semliki, le long de la Karurume et de la Museya	28
FIG. 5. — Profils au pied oriental du Tshiaberimu et à Muramba	30
FIG. 6. — Profils en travers de la vallée de la Semliki, à Senga, au ravin de Kiavimara et au nord de Katanda	32
FIG. 7. — Profils en travers de la vallée de la Semliki : en amont de Katanda, à Kihandaghati et entre Ishango et Kanyatsi	33
FIG. 8. — Deux coupes de détail à hauteur de Senga	38
FIG. 9. — Coupe de détail au nord de l'entrée du ravin de Kiavimara	44
FIG. 10. — Coupe de détail au sud de l'entrée du ravin de Kiavimara	44
FIG. 11. — Coupe de détail au sud du gué de Katanda	45
FIG. 12. — Coupe des grandes falaises de Kihandaghati	48
FIG. 13. — Coupe de la terrasse Tp, à Kihandaghati	51
FIG. 14. — Coupe idéalisée entre le champ de fouilles d'Ishango et Kabale	52
FIG. 15. — Coupe A, rive gauche de la Semliki, à Kabale	54
FIG. 16. — Coupe B, rive gauche de la Semliki, à Kabale	55
FIG. 17. — Coupe des grandes falaises d'Ishango	58
FIG. 18 à 20. — Coupes de détail à l'est du camp d'Ishango	60
FIG. 21. — Contact des monts Bukuku avec la plaine de la Haute-Semliki	67
FIG. 22. — Profils en travers de la vallée de la Lubilia	70
FIG. 23. — Coupe de la falaise de Rwamabingu	72
FIG. 24. — Coupe du flanc est des monts Bukuku et près de Kasindi-Lac : ravins D ₅ , D ₂ , K ₃	dépliant entre pp. 74 et 75
FIG. 25. — Coupe de détail du cône de déjection du ravin D ₂ des monts Bukuku ..	76
FIG. 26. — Coupes de détail entre Ishango et Kanyatsi	82
FIG. 27. — Tranchées de Kanyatsi dans les bancs de la série de Kaiso	dépliant entre pp. 86 et 87
FIG. 28. — Profils en travers de la côte septentrionale du lac Édouard	88
FIG. 29. — Coupe de détail à la tête du ravin de Nyakasia	92
FIG. 30, a et b. — Représentation graphique des résultats des analyses granulométriques	101 et 105
FIG. 31, a, b, c, d. — Profils en long de la vallée de la Haute-Semliki décomposée en trois stades d'évolution	dépliant entre pp. 118 et 119
FIG. 32. — Position relative des terrasses de la Haute-Semliki	119
FIG. 33. — Figuré schématique de la structure du sillon tectonique centre-africain autour du Ruwenzori	125
FIG. 34. — Relations entre les groupes de faunes de mollusques	130
Esquisse topographique à l'échelle 1/150.000 ^e	Dépliant en fin de volume.
Esquisse géologique à l'échelle de 1/150.000 ^e	Dépliant en fin de volume.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
INTRODUCTION	3
Atmosphère et paysage	5
HISTORIQUE ET DONNÉES CARTOGRAPHIQUES	5
1. Historique	5
2. Cartographie, altimétrie	7
GÉNÉRALITÉS PRÉLIMINAIRES. — LE POINT DES CONNAISSANCES	9
1. Grandes lignes de la stratigraphie du Quaternaire Centre africain	9
2. Morphologie du paysage	11
Le fossé tectonique	11
Les plateaux et les massifs de bordure	17
Antécédence de certains reliefs et cassures anciennes	21
3. Colmatage fluvio-lacustre du fossé tectonique	22
Définition des termes	22
4. But et méthode de ce travail	24
OBSERVATIONS DE TERRAIN	26
Conventions relatives à la description et au figuré des coupes	26
1. Le pied oriental des Mitumba et la plaine occidentale de la Haute-Semliki	26
Karurume	26
Museya	27
Pied du Tshiaberimu	29
Muramba	29
2. La Haute-Semliki	31
Morphologie générale	31
Makara	34
Kambukabakale et Luamiti	34
Mupanda	35
Kanyavughorwe	36
Tshibiridi	37
Senga	37
Embouchure de la Kasaka	40
Kiavimara	41
Katanda	43
Kihandaghati	49
Kabale	50
Habitats humains superficiels	56

	Pages.
Ishango	57
Grandes falaises à l'ouest d'Ishango	57
Ravinement sous le camp d'Ishango	61
Coupes à l'est du camp d'Ishango	61
Coupe de la terrasse d'Ishango	63
3. Les monts Bukuku	67
Morphologie et âge	67
Détails d'affleurements	68
Faille de Lubango	69
4. La Basse-Lubilia et le flanc oriental des monts Bukuku	69
Morphologie générale	69
Rwamabingu	73
Sortie des gorges de la Lubilia et Vieux-Kasindi	74
Ravins du flanc est des monts Bukuku	74
Structure générale des failles	78
5. La rive septentrionale du lac Édouard et son exutoire	79
Induration des berges	80
Rive de Kiavinionge et déversoir	80
Rive entre Ishango et Kanyatsi	81
Kanyatsi	84
L'arête de la plaine et ses ravins d'érosion	88
Nyakasia	90
6. Résumé des observations de terrain	95
OBSERVATIONS EN LABORATOIRE.	101
1. Liste des échantillons analysés.	101
2. Granulométrie	103
Commentaires techniques	103
Interprétation des graphiques	105
Fraction sédimentée par voie aérienne	109
3. Morphoscopie	110
Commentaires techniques	110
Interprétation des comptages	110
4. Minéraux lourds	110
Commentaires techniques	114
Interprétation des comptages	115
5. Résumé des observations en laboratoire	116
SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS	117
1. Évolution régionale	117
Termes stratigraphiques	118
L'inversion du cours de la Semliki	119
2. Évolution tectonique	121
Périodes d'activité.	121
Structure du fossé tectonique sous le parallèle d'Ishango	124
Influence du substratum	122
A propos de la mécanique de déformation	122

	Pages.
3. Tufs et champs d'explosions volcaniques	123
Age des tufs	126
4. Évolution climatique	127
5. Évolution des faunes	129
Rythme de l'évolution	132
La question des crocodiles	133
6. Évolution de l'humanité	134
CORRÉLATIONS AVEC D'AUTRES RÉGIONS	136
LISTE BIBLIOGRAPHIQUE	139
INDEX DES TABLES ET DES LISTES	146
INDEX DES FIGURES	147



DEUXIÈME THÈSE

Propositions données par la Faculté :

L'OLIGOCÈNE BELGE

Vu et approuvé :

Paris, le 15 février 1955.

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

J. PERES.

Vu et permis d'imprimer :

Pour le Recteur de l'Académie de Paris,

*Le Vice-Président
du Conseil de l'Université :*

G. DAVY.

IMPRIMERIE MARCEL HAYEZ

Rue de Louvain, 112, Bruxelles

Domicile légal : avenue de l'Horizon, 39
